

# **En litteraturstudie om fokus och utveckling inom forskning om återupplivning**

Ulla Salminen

Examensarbete

Akutvård

2018

EXAMENSARBETE	
Arcada	
Utbildningsprogram:	Akutvård
Identifikationsnummer:	20207
Författare:	Ulla Salminen
Arbetets namn:	En litteraturstudie om fokus och utveckling inom forskning om återupplivning
Handledare (Arcada):	Heikki Paakkonen
Uppdragsgivare:	Arcada Patient Safety and Learning Center
<p>Sammandrag:</p> <p>Det här examensarbetet är en litteraturstudie av återupplivning som tittar på vilket fokus forskningen har haft och hur forskning om återupplivning eventuellt har förändrats och utvecklats under de senaste två åren efter uppdateringen av de internationella återupplivningsinstruktionerna år 2015. Syftet med examensarbetet är att få information om olika delområden av återupplivning samt se om det finns nya teman i forskning av återupplivning och påpeka de möjliga nya delområden och delområden som har varit under forskning. Återupplivning är ett bra exempel på akutvårdspraxis som baserar sig på teori men som samtidigt måste ha tydliga riktlinjer för att vara till nytta i praktiken. På grund av denna relevans används evidensbaserad praxis som teoretisk referensram i detta arbete. Frågeställningarna i arbetet lyder: 1) vilka delområden av återupplivning har man forskat i och 2) finns det delområden i forskning av återupplivning som har förändrats eller utvecklats under senaste år, och i så fall, vilken. Genom att söka artiklar i Libguides databaser valdes 64 artiklar ut. Dessa artiklar har analyserats med hjälp av scoping review-metoden. Analysen visade att följande teman har varit aktuella i forskningen i senare år och de är delat ut i nitton kategorier som är ROSC och andningsfrekvens, vanlig vs. video laryngoskop, avancerad luftvägshantering, manuell vs. halvautomat defibrillering, dubbel-sekventiell defibrillering, defibrillering under kompressioner, fördröjd vs. optimal defibrillering, jämförelser mellan mekaniska kompressions-apparater och manuella kompressioner, kompressionskvalitet och feedback-apparater, ROSC och kompressionsfrekvens, grundläggande återupplivningsmedicinering, överlevnad och medicinering efter återupplivning, terapeutisk hypotermi, prehospital kylning, extrakorporeal HLR, torakotomi utanför sjukhus, prediktering av puls och ROSC, åtgärder eller apparater som förbättrar överlevnad av hjärtstopp och varaktigheten av HLR. De delområden där det kommer fram förändringar och utveckling i jämförelse med det nuvarande återupplivning riktlinjer är utveckling av ny teknologi, post-resuscitation-vård, högklassiska och oavbrutna kompressioner, snabb defibrillering och säkring av luftvägarna.</p>	
Nyckelord:	Återupplivning, forskning, utveckling, återupplivningsriktlinjer
Sidantal:	67+42
Språk:	svenska
Datum för godkännande:	17.5.2018

DEGREE THESIS	
Arcada	
Degree Programme:	Emergency Care
Identification number:	20207
Author:	Ulla Salminen
Title:	A literature review on the focus and development of research of resuscitation
Supervisor (Arcada):	Heikki Paakkonen
Commissioned by:	Arcada Patient Safety and Learning Center
<p>Abstract:</p> <p>This thesis is a literature review on the research on resuscitation and it will look at what the focus is in the research and how has research on resuscitation possibly changed and evolved in the last 2 years after 2015 published international resuscitation instructions. The goal is to gather information about various aspects of resuscitation and see if there are new themes in the research of resuscitation and point out the possible new aspects and aspects that have been studied in general. Resuscitation is a good example of acute care practice based firmly in theory and which must have clear guidelines so that one can get the most out of it in practice and because of the relevance was evidence-based practice used as a theoretical framework in this thesis. The study questions in this thesis are: 1) what aspects of resuscitation have been researched and 2) are there aspects that have changed or developed, and if so, what are they. By searching articles in Libguides databases with self-combined keywords were 64 articles elected that have been the basis for the analysis performed by the means of the method scoping review. On the basis of the results of this work the aspects that have been under research have been divided in nineteen categories which are ROSC and respiratory rate, regular vs. video laryngoscopes, advanced airway management, manual vs. semiautomatic defibrillation, double sequential defibrillation, defibrillation simultaneously with compressions, delayed and optimal defibrillation, comparing mechanical compression devices and manual compressions, compression quality and feedback devices, ROSC and compression rate, basic resuscitation medications, post-resuscitation survival and medication, therapeutic hypothermia, prehospital cooling, extracorporeal CPR, out-hospital thoracotomy, prediction of pulse and ROSC, measures or devices which improve survival of heart attack and duration of resuscitation. Progress in diverse technology, post-resuscitation care, high quality and uninterrupted compressions, rapid defibrillation and securing the airway are the themes where changes and development stand out in comparison to the current resuscitation guidelines.</p>	
Keywords:	Resuscitation, research, development, resuscitation guidelines
Number of pages:	67+42
Language:	swedish
Date of acceptance:	17.5.2018

OPINNÄYTE	
Arcada	
Koulutusohjelma:	Ensihoito
Tunnistenumero:	20207
Tekijä:	Ulla Salminen
Työn nimi:	Kirjallisuuskatsaus elvytyksen tutkimisen kehityksestä ja fokuksesta
Työn ohjaaja (Arcada):	Heikki Paakkonen
Toimeksiantaja:	Arcada Patient Safety and Learning Center
<p><b>Tiivistelmä:</b></p> <p>Tämä opinnäytetyö on kirjallisuuskatsaus elvytyksen tutkimisesta ja se selvittää mihin tutkimuksessa on keskitytty ja miten tutkimus on mahdollisesti muuttunut ja kehittynyt viimeisten kahden vuoden aikana vuonna 2015 julkaistujen kansainvälisten elvytysohjeiden jälkeen. Tavoitteena on saada tietoa elvytyksen eri osa-alueista ja katsoa onko elvytyksen tutkimuksessa uusia teemoja sekä osoittaa mahdolliset uudet ja tutkimuksen kohteena olleet eri osa-alueet. Elvytys on hyvä esimerkki akuuttihoitotyön käytännöstä, joka perustuu tiukasti teoriaan ja jolla on oltava selkeät ohjeet, jotta siitä saadaan mahdollisimman paljon hyötyä käytännössä ja tämän yhteyden vuoksi näyttöön perustuva käytäntö on teoreettisena viitekehyksenä. Tutkimuskysymykset tässä työssä ovat seuraavat: 1) mitä elvytyksen osa-alueita on tutkittu ja 2) onko osa-alueita, jotka ovat muuttuneet tai kehittyneet, ja jos on, niin mitä ne ovat. Artikkeleita haettiin Libguides-tietokannoista itse muodostetuilla avainsanoilla. Valituksi tuli 64 artikkelia, jotka ovat olleet analyysin perustana ja joita on tarkasteltu scoping review-menetelmän keinoin. Tutkimustulosten perusteella elvytyksen osa-alueet, joita on tutkittu on jaettu yhdeksääntoista eri kategoriaan, jotka ovat ROSC ja hengitysnopeus, tavallinen vs. videolaryngoskooppi, kehittynyt hengitysteiden hallinta, manuaalinen vs. puoliautomaattinen defibrillointi, kaksinkertainen peräkkäinen defibrillointi, painelun aikainen defibrillointi, viivästynyt ja optimaalinen defibrillointi, mekaanisen painelulaitteen ja manuaalisen painelun vertailu, painelun laadusta ja painelusta palautetta antavat laitteet, ROSC ja painelunopeus, elvytyslääkkeet, elvytyksen jälkeinen eloonjääminen ja lääkitys, terapeutinen hypotermia, prehospitaalinen jäähdytys, ekstrakorporeaalinen elvytys, sairaalan ulkopuolinen torakotomia, pulssin ja ROSC:n ennustaminen, toimenpiteet tai laitteet, jotka parantavat selviytymistä sydänpysähdyksestä sekä elvytyksen kesto. Edistys monipuolisessa elvytysteknologiassa, elvytyksen jälkeinen hoito, korkealaatuinen ja keskeytymätön painelu, nopea defibrillointi ja hengitystien varmistaminen ovat aihealueita, joissa nousee esiin muutoksia ja kehittymistä verrattuna nykyiseen elvytysohjeistukseen.</p>	
Avainsanat:	Elvytys, tutkimus, kehitys, elvytysohjeet
Sivumäärä:	67+42
Kieli:	ruotsi
Hyväksymispäivämäärä:	17.5.2018

# INNEHÅLL

<b>1</b>	<b>INLEDNING .....</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>BAKGRUND .....</b>	<b>8</b>
2.1	Återupplivningens historia .....	9
2.2	Centrala begrepp.....	10
2.3	Internationella organisationer och forskning gällande riktlinjer för återupplivning .....	14
<b>3</b>	<b>TEORETISK REFERENSRAM .....</b>	<b>19</b>
<b>4</b>	<b>SYFTE, MÅL OCH FRÅGESTÄLLNINGAR .....</b>	<b>21</b>
<b>5</b>	<b>METOD.....</b>	<b>22</b>
5.1	Metodval .....	22
5.2	Datainsamling och avgränsning för val av material .....	23
5.3	Genomförande av analys .....	25
<b>6</b>	<b>RESULTAT.....</b>	<b>28</b>
6.1	Luftvägshantering och ventilation .....	28
6.1.1	<i>ROSC och andningsfrekvens .....</i>	<i>28</i>
6.1.2	<i>Vanlig vs. video laryngoskop .....</i>	<i>29</i>
6.1.3	<i>Avancerad luftvägshantering .....</i>	<i>30</i>
6.2	Defibrillering.....	31
6.2.1	<i>Manuell vs. halvautomat defibrillering .....</i>	<i>31</i>
6.2.2	<i>Dubbel-sekventiell defibrillering.....</i>	<i>32</i>
6.2.3	<i>Defibrillering under kompressioner.....</i>	<i>32</i>
6.2.4	<i>Fördröjd och optimal defibrillering .....</i>	<i>33</i>
6.3	Kompressioner .....	34
6.3.1	<i>Jämförelse av mekaniska kompressionsapparater och manuella kompressioner</i> <i>34</i>	
6.3.2	<i>Kompressionskvalitet och feedback-apparater .....</i>	<i>35</i>
6.3.3	<i>ROSC och kompressionsfrekvens .....</i>	<i>38</i>
6.4	Återupplivningsmedicinering .....	39
6.4.1	<i>Grundläggande återupplivningsmedicinering .....</i>	<i>39</i>
6.4.2	<i>Överlevnad och medicinering efter återupplivning .....</i>	<i>40</i>
6.5	Andra teman relaterade till återupplivning.....	42
6.5.1	<i>Terapeutisk hypotermi .....</i>	<i>42</i>
6.5.2	<i>Prehospital kylning .....</i>	<i>44</i>
6.5.3	<i>Extrakorporeal HLR .....</i>	<i>45</i>
6.5.4	<i>Torakotomi utanför sjukhus .....</i>	<i>45</i>

6.5.5	<i>Prediktering av puls/ROSC .....</i>	46
6.5.6	<i>Åtgärder och apparater som förbättrar chanserna för överlevnad .....</i>	47
6.5.7	<i>Varaktighet av HLR .....</i>	48
<b>7</b>	<b>KRITISK GRANSKNING .....</b>	<b>50</b>
7.1	<i>Etiska överväganden .....</i>	51
<b>8</b>	<b>DISKUSSION.....</b>	<b>52</b>
	<b>Källor .....</b>	<b>56</b>
	<b>BILAGA 1. Översiktstabell av de inkluderade artiklarna .....</b>	<b>68</b>

## **Figurer**

<i>Figur 1. Komponenter av evidensbaserad praxis.....</i>	19
<i>Figur 2. PRISMA Flow Diagram för scoping review processen.....</i>	27

## **Tabeller**

<i>Tabell 1. Uppdateringar och utvecklingar i återupplivning riktlinjer i 2015 för vuxen BLS och ALS.....</i>	16
<i>Tabell 2. Inklusion- och exklusionskriterier.....</i>	25

# 1 INLEDNING

Forskning görs för att kontinuerligt utveckla evidensbaserad verksamhet i arbetslivet samt för att bearbeta den teori som beskriver verksamheten. Återupplivning är ett bra exempel på akutvårdspraxis som baserar sig på teori och som måste ha tydliga riktlinjer för att vara till största möjliga nytta i praktiken. Det är också viktigt att förstå hur återupplivning har utvecklats och att den fortsätter att utvecklas i takt med ny forskningsevidens. Att vara medveten om de förändringar som sker inom den egna branschen, och uppdatera sina egna kunskaper, är viktigt och nödvändigt för professionell akutvårdspersonal samt akutvårdstuderande.

Det här examensarbetet är en litteraturstudie av forskning inom återupplivning. Den tittar på vilket fokus man har haft i forskningarna under de senaste två åren mellan 2016 och 2017. Detta görs genom att analysera vad forskning om återupplivning inkluderats och hur har det eventuellt förändrats och utvecklats sedan den senaste versionen av de internationella återupplivningsinstruktionerna utkom år 2015. Med det här arbetet vill skribenten lyfta fram både de delområden som man forskat i och de delområden som man forskat i men som inte inkluderats i de internationella rekommendationerna. Arbetet ger en blick över vad som är på gång i återupplivningsforskningen och tar reda på om det finns nya forskningsområden som möjligtvis kan komma att förändra eller utveckla återupplivningen. Den informationen kan ge nytta till vårdstuderande och professionella inom branschen genom att öka medvetenhet om nuvarande ställning av forskning om återupplivning samt viktighet av uppdatering sina egna kunskaper och färdigheter. På det sättet kan temat stöda fältet på ett längre perspektiv, både praktiskt och teoretiskt. Det skall bli intressant att få reda på vad har studerats, vilken typ av studier har gjorts och vad som möjligen kommer att vara fokus av framtida studier.

Arbetet inleds med en beskrivning av undersökningens bakgrund. Efter det presenteras arbetets teoretiska referensram, som diskuterar den synvinkel som används i arbetet och sedan beskrivs syftet med arbetet och undersökningsfrågorna. Metod-delen beskriver den valda metoden och hur skribenten har gjort datainsamlingen. Resultaten från dataanalysen diskuteras i resultat-delen, och till slut finns det generell diskussion med kritisk granskning av arbetet och etiska överväganden.

## 2 BAKGRUND

I detta kapitel diskuteras rollen av återupplivning, förstavårdkedjan och vårdpersonal i samhället, återupplivningens historia och centrala begrepp för arbetet. I tillägg presenteras den institution som styr publiceringen av de internationella riktlinjerna för återupplivning och hur processen från forskning till riktlinjer fungerar. Dessa riktlinjer kommer senare att användas som utgångspunkt för analys. Detta också representerar den tidigare forskning-delen av arbetet.

Återupplivning är ett av de mest forskade delområdena inom förstavård och en mycket viktig del av förstavårdtjänsten. Återupplivning räddar liv, och förverkligad rätt och i tid minskar återupplivning skador och ökar sannolikheten för tertiäröverlevning. Enligt FINNRESUSCI forskning sker det 51/100 000 hjärtstillestånd i Finland varje år och överlevnaden efter ett år ligger på 13,4%. Siffran var 32,7% för patienter som återupplivats med defibrillerbar rytm och 4,6% för de som inte återupplivats med defibrillerbar rytm. I en finsk studie om hjärtstillestånd utanför sjukhus, i en grupp där livlösheten bevitnades och primärrytmen var defibrillerbar och orsaken till hjärtstilleståndet hjärtrelaterad, var överlevnad från sjukhus 45,7% och 33,6% efter ett år. (Hiltunen 2016)

Återhämtning från hjärtstillestånd förutsätter ett fungerande system som innefattar både nödcentraler, förstahjälp från lekman, förstavårdtjänsten, intensivvård och rehabilitering. För att systemet skall fungera effektivt krävs det bland annat återupplivningsskolning för befolkningen och regelbunden återupplivningsutbildning för professionell hälsovårdspersonal. (Elvytys: Käypä hoito -suositus 2016) Att kunna utföra återupplivning är en viktig del av förstavårdsutbildningen och det är en kunskap som det är viktigt att upprätthålla i arbetslivet. En person som inte möter återupplivningssituationer i sitt arbete på regelbunden basis, behöver utbildning minst en gång i halvåret för att upprätthålla sina kunskaper (Markkanen et al. 2008). Enligt Hallikainen (2016) föråldras grundkunskaper på återupplivning redan efter tre till sex månader efter skolning och därför borde vårdpersonal helst träna återupplivning flera gånger per år, eller åtminstone en gång per år. Vårdspersonal måste kontinuerligt förkovra sina kunskaper också utifrån etiska regler och lagstiftning. Lagen om yrkesutbildade personer inom hälso- och sjukvården 559/1994:



“En yrkesutbildad person inom hälso- och sjukvården är skyldig att upprätthålla och utveckla de kunskaper och färdigheter som utövandet av yrket förutsätter samt att göra sig förtrogen med de bestämmelser och föreskrifter som gäller yrkesutövningen och också skall i sin yrkesutövning tillämpa allmänt godtagna och beprövade metoder enligt sin utbildning, som han hela tiden skall försöka komplettera.”

Även om vårdmetoder för hjärtstillestånd har utvecklats, så genereras det inte högklassig och homogen vård för alla patienter och överlevnaden varierar ansevärt regionalt. Enligt en strategi av Institute of Medicine för en lyckad och väl genomförd återupplivning är de viktigaste åtgärderna följande: utbildning av befolkningen, effektiv grundåterupplivning, aktivering av förstavårdstjänsten, utveckling av vårdprocessen, utveckling av innovativa teknologier, nationellt samarbete för att samordna och standardisera funktioner samt främjande av forskning på återupplivning. (Elvytys: Käypä hoito –suositus 2016) På basen av den forskning som görs på området finns ständigt ny evidensbaserad praxis som tas i bruk.

## 2.1 Återupplivningens historia

Ursprunget till återupplivning sträcker sig tillbaka till gamla testamentet, där profeten Elia påstås ha återställt en pojke till liv genom att utföra det vi kallar mun-till-mun-metoden (Mortell 2009). Genom historien har försök till återupplivning mött varierande framgång och begränsad publicitet, men på 1700-talet började man sprida pamfletter som beskrev metoder för återupplivning i Europa och Storbritannien. År 1767 grundades en förening i Amsterdam för att hämta och återuppliva människor som hade drunknat i kanalerna. De rekommenderade uppvärmning, gnuggning, mun-mot-mun- metoden och lagemang med tobaksrök. Det föreslogs också att luftvägsobstruktion kunde lindras genom att placera patienten i magläge för att låta tungan falla framåt. Ett annat förslag var att armarna på patienten kunde användas som handtag för att öppna och stänga bröstet. Blåsbälgar för ventilation, olika luftrör och nasala luftvägar lanserades och blev populära och omfamnades entusiastiskt av många eftersom de såg ut att ha effekt. (Ball & Featherstone 2016)

De första dokumenterade hjärtkompressionerna var ett fall av öppen hjärtmassage som utfördes på en hund i 1874 och yttre hjärtkompressioner på katter i 1878. År 1892 utfördes

de första lyckade externa hjärtkompressionerna på en människa. Dessa potentiella tekniker för återupplivning övergavs dock och började inte användas förrän årtionden senare. Element av Basic Life Support (BLS) hjärt-lungräddning som vi känner det idag återinfördes i 1960. År 1957 kombinerade Safar, en pionjär inom hjärt-lungräddning, luftvägarna (A), andning (B) med bröstkompressioner (C), vilket etablerade grunden för hjärt-lungräddningen som vi känner idag. Den här enkla metoden av återupplivning blev snabbt standard eftersom den varken kräver betydande medicinsk expertis eller något kirurgiskt ingrepp. Den första framgångsrika öppna bröst defibrilleringen på en människa utfördes i 1947 för kammarflimmer på en 14-årig pojke. I 1955 utförde Zoll den första framgångsrika mänskliga externa bröst defibrilleringen på en man med kammarflimmer. (Mortell 2009)

## 2.2 Centrala begrepp

Hjärtstillestånd definieras som upphörande av hjärtats mekaniska aktivitet, vilket bekräftas genom frånvaro av tecken på cirkulation. Majoriteten av hjärtstillestånd utanför sjukhus inträffar på grund av hjärtrelaterade orsaker, till exempel ischemisk hjärtsjukdom, hjärtinfarkt eller arytm. Andra orsaker till hjärtstillestånd är trauma, nedsänkning, rusmedelsöverdos, syrebrist, exsanguination eller andra medicinska orsaker som stroke eller lungemboli. Det finns tre olika mekanismer som kan leda till att ett hjärtstillestånd inträffar: 1) utvecklingen av en arytm som leder till förlust av hjärtminutvolym [ventrikelflimmer (VF) eller kammartakykardi (VT)], 2) otillräcklig sammandragning av hjärtat för att generera hjärtminutvolym, pulslös elektrisk aktivitet (PEA), eller 3) ett fel i det elektriska retledningssystemet i hjärtat (asystoli). Hjärtstillestånd är till sin natur något ytterst dramatiskt: inom sekunder efter det inträffat upphör blodtillförseln till hjärnan och vitala organ. Offret förlorar medvetande och processen för celldöd påbörjas. Om hjärtat startas snabbt igen kan offret återupplivas framgångsrikt, men detta tidsutrymme är mycket kort och handlar om minuter. Ju längre offret förblir i hjärtstillestånd, desto sämre blir resultatet, och om försöken att starta om hjärtat antingen dröjer eller misslyckas, får det fatala följder. (Gates et al. 2017)

Vårdåtgärder under återupplivning kan delas in i grundnivå (Basic Life Support; BSL) eller avancerad vårdnivå (Advanced Life Support; ALS). Åtgärder på grundnivå (BSL)

är kompressioner, ventilation (maskventilation med svalgtub eller supraglottiska luftvägsredskap) och defibrillering, och på avancerad vårdnivå (ALS) ingår dessutom luftväghantering (intubation eller supraglottisk luftväg) och intravenös medicinering. Åtgärder på grundnivå är de enda återupplivningsåtgärder som med säkerhet förbättrar patients prognos och därför är kompressioner, ventilation samt tidig defibrillering det allra mest centrala i återupplivning. Det saknas pålitliga undersökningsdata gällande hur betydelsefulla åtgärder på vårdnivå är, men det betyder inte att vårdnivååtgärderna skulle vara onyttiga. Hursomhelst är det viktigt att man utför vårdnivååtgärder på ett sätt som inte förhindrar att grundnivån av återupplivning är kontinuerlig och av god kvalitet. (Kuisma et al. 2013 s. 272)

### *Hjärt-lungräddning (HLR)*

Målet med återupplivningsinterventioner i hjärt-och andningsstillestånd är att stödja och återställa effektiv syresättning, ventilation och cirkulation. Under dessa återupplivningsinsatser är det primära målet att förhindra eller begränsa cerebral ischemi och därmed cerebral anoxi. (Mortell 2009) Viktigaste faktorn i förebyggandet av hjärnskada är att minimera tiden som hjärncirkulationen är i stillestånd, och det görs genom att snabbt omstarta cirkulationen genom återupplivningsåtgärder hos patienter som inte reagerar eller inte andas normalt (Kuisma et al. 2013 s. 259-267).

### *Kompressioner*

Kompressioner bör påbörjas omedelbart efter livlöshet har konstaterats. För barn eller en person som drunknat börjar återupplivning med fem ventilationer. Bröstbenet trycks ner 5-6 centimeter eller 1/3 av bröstorgans djup med ett jämnt tempo, 100-120 per minut. Rörelsen ska vara oavbruten, med händerna fast på bröstkorgen hela tiden, men så att man låter bröstkorgen höja sig mellan varje kompression. Förhållandet mellan kompressioner och ventilation är 30:2 vid återupplivning av vuxen, i en takt av 10 ventilationer per minut, tills luftvägarna har säkrats. Vid kompressioner trycks blod framåt från hjärtat till en systemisk- och lungcirkulation. (Kuisma et al. 2013 s. 268-274) Effektiv perfusion till hjärna och hjärta framkallas när tryck fas är 50% och stigning fas 50% (Elvytys: Käypä

hoito -suositus 2016). Blodet kan transportera syre till cellerna endast om det finns tillräckligt flöde genom kroppen, och för att det ska kunna ske måste cirkulationsorganen ha tryckskillnader som produceras av hjärtats pumpning, och som gör att blodet flödar från områden med högre tryck till områden med lägre tryck (Sand et al. 2013 s. 270-278).

### *Ventilation*

Ventilation startar med att man öppnar luftvägen och placerar svalgtuben eller masken tätt på ansiktet. Som alternativ kan ett supraglottiskt redskap eller intubering användas. Ventilationer ska utföras lugnt och vara en sekund långa. Man bör också kontrollera att bröstkorgen går upp och ner i takt med ventilationerna så att luften inte går i magen. (Elvytys: Käypä hoito -suositus 2016) Pulmonär ventilation innebär att luften går från uteluft till alveoler och tillbaka. Gasutbyte sker i alveolerna; syrgas diffunderar in och koldioxid diffunderar ut från blodet. (Sand et al. 2013 s. 362-367)

### *Defibrillering*

Genast när livlöshet har konstaterats kan elektroder från en defibrillator sättas fast under höger nyckelben och på vänster sida i midaxillarlinje. Defibrillerbara rytmer är kammarflimmer och kammartakykardi. Vid kammarflimmer är hjärtats elektriska verksamhet störd medan kammartakykardi innebär att hjärtats förmåga att pumpa blod är förhindrad. Syftet med defibrillering är därför att återställa hjärtats normala elektriska funktion. Fördelen med en snabb defibrillering, det vill säga inom loppet av 3-5 minuter, är att 50-70% av patienter med kammarflimmer överlever. (Elvytys: Käypä hoito -suositus 2016) Det finns tre faser i kammarflimmer: elektrisk, cirkulerande och metabolisk. Defibrillering kan vara den enda vård som är tillräcklig för patienter som varit 0-4 minuter i elektrisk fas. Efter 5-10 minuter i cirkulerande fas förutsätter en lyckad defibrillering oftast också kompressioner och efter 10 minuter i metabolisk fas för kammarflimmer att återvända till sinusrytm förutsätts ytterligare medicinerings. (Kuisma et al. 2013 s.259)

## *Luftvägshantering*

Ingen metod för att säkra luftvägarna har bevisats förbättra prognosen för en livlös patient, men intubering utförd av erfaren person anses vara den bästa metoden för att säkra luftvägarna. Genom intubering kan man snabbt säkra både öppna luftvägar, ventilering, syresättning och förhindra aspirering. Alternativa metoder för att säkra luftvägarna är larynxmasken eller larynxtuben. Återupplivning kan åstadkommas också bara genom maskventilering, men då riskerar man pauser i kompressioner, aspirationsrisk eller hypoventilation under transport. (Kuisma et al. 2013 s.276) Laryngoskopi vid intubering bör inte avbryta kompressioner för längre än fem sekunder när tuben förs in i luftstrupe bredvid stämband och disposition säkras med auskultering och kapnografi (Elvytys: Käypä hoito -suositus 2016).

## *Återupplivningsmediciner*

Även om medicinering fortfarande hör till återupplivning instruktionerna har betydelsen av medicinering minskat, för de har visat sig förbättra en livlös patientens prognos endast på kort sikt. Medicinering bör därför aldrig tillåtas försämra kvaliteten på grundnivåns återupplivningsåtgärder eller behovet för att ha en tredje person på plats. Medicineringens syfte är att förbättra cirkulationen och åtgärda de rytmstörningar som förhindrar cirkulation. (Elvytys: Käypä hoito -suositus 2016) Återupplivningsmedicinering kan delas i två grupper; vasopressorer och rytmstörning mediciner. Adrenalin stimulerar alfareseptorer, som gör att artärer (förutom kranskärl och hjärnartärer) sammandras, ökar motståndet i den systematiska cirkulationen och bidrar till att perfusionstrycket i hjärnan och hjärtat stiger. Adrenalinets betareseptorstimulation som stimulerar hjärtmuskeln är skadligt i kammarflimmer och kammartakykardi, men är antagligen nyttigt när hjärtat inte pumpar, som vid PEA eller asystoli. Amidaron spärrar alfa- och betareseptorer och natrium-, kalium-, och kalsiumkanaler, och användas därför som primärvård för återkommande eller förlängd kammarflimmer. Till vuxna ges 1 mg adrenalin genast i PEA och asystole, vid kammarflimmer och kammartakykardi i 3-5 minuter efter tredje defibrilleringen. Amiodaron dosering vid kammarflimmer och kammartakykardi är 300 mg och följande dos 150 mg. (Kuisma et al. 2013 s.276-277)

## **2.3 Internationella organisationer och forskning gällande riktlinjer för återupplivning**

International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) bildades i 1992 för att utgöra ett forum för samverkan mellan återupplivningsorganisationer över hela världen. Exempel på sådana organisationer är American Heart Association (AHA), European Resuscitation Council (ERC), Heart and Stroke Foundation of Canada (HSFC), Australian and New Zealand Committee on Resuscitation (ANZCOR), Resuscitation Councils of South Africa (RCSA), Inter American Heart Foundation (IAHF) och Resuscitation Council of Asia (RCA). ILCOR koordinerar uppdatering av återupplivningsinstruktioner. ILCORs vision är att rädda fler liv globalt genom återupplivning, och dess uppdrag är att främja och sprida internationell tillämpning av evidensbaserad hjärt-lungräddning och första hjälpen. Detta görs genom transparent utvärdering och sammanfattning av vetenskapliga data. ILCOR producerade de första internationella riktlinjerna för återupplivning år 2000. (ILCOR 2017a)

ILCORs sakkunskap råd uppdaterade sina riktlinjer för återupplivning senast i oktober 2015. Denna uppdatering gjordes på bakgrund av 170 vetenskapliga forskningsfynd och går under namnet CoSTR2015, International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation (CPR) and Emergency Cardiovascular Care (ECC) Science with Treatment Recommendations. Rekommendationen sammanfattar de vetenskapliga bevis som stöder olika delområden av återupplivning. Utvärderingsprocessen för 2015 startade år 2012 när ILCOR-företrädare bildade sju arbetsgrupper för att värdera återupplivningsforskningen på följande temaområden: Basic Life Support (BLS), Advanced Life Support (ALS), Acute Coronary Syndromes (ACS), Pediatric Basic Life Support and Advanced Life Support, Neonatal Life Support, Education, Implementation and Teams (EIT), och, för första gången, First aid. Varje arbetsgrupp utförde detaljerade systematiska översikter, där man identifierade och prioriterade vilka frågor som skulle tas upp samt identifierade och prioriterade vilka resultat som skulle rapporteras. Sedan utfördes en detaljerad sökning efter relevanta artiklar i tre online databaser: PubMed, Embase och Cochrane Library. Med hjälp av detaljerade inkluderings- och exkluderingskriterierna valdes artiklar ut för ytterligare utvärdering. Evidensprofiltabeller skapades för att underlätta utvärderingen av det evidens som stöder de viktigaste resultaten. Kvaliteten på evidensen kategoriserades som

hög, måttlig, låg eller mycket låg. Dessa evidensprofiltabeller användes sedan för att skapa en skriftlig sammanfattning av forskningsbeläggen för varje utfall, The Consensus on Science Statements. Dessa uttalanden utarbetades av evidensgranskare som sedan diskuterades och debatterades av specialgrupperna tills enighet uppnåddes. Under åren 2012 till 2015 genomgick 250 evidensgranskare från 39 länder 169 systematiska översikter som adresserade frågor gällande återupplivning eller första hjälp. The ILCOR 2015 Consensus Conference besöktes av 232 deltagare som representerade 39 länder; 64% av deltagarna kom från andra länder än USA. Detta deltagande säkerställde att den slutgiltiga publikationen verkligen genomgått en internationell consensusprocess. (Nolan et al. 2015a)

Riktlinjerna definierar inte vad som är bästa praxis för återupplivning utan de presenterar hur återupplivning kan utföras både säkert och effektivt. Riktlinjerna från 2015 har delats upp i 10 olika sektioner: Vuxen BLS och automatiserad extern defibrillering, vuxen ALS, hjärtstillestånd vid särskilda omständigheter, post-resuscitationvård, pediatrik livsstöd, återupplivning vid födsel, inledande hantering av akuta kranskärslsjukdomar, första hjälpen, principer för utbildning i återupplivning och etik i återupplivning och beslut gällande avslutande av liv. (Monsieurs et al. 2015) Till de viktigaste utvecklingarna inom ALS hör effekter av mekaniska kompressionsapparater, drogterapi och luftvägshantering. Förbättringsförslagen innehöll beskrivning av effekter, tidsresursering och komponenter av temperaturbehandling, behovet för att kontrollera syresättning, ventilation och att optimera kardiovaskulär funktion. Post-resuscitationvård är förmodligen det område inom återupplivning som genomgått den största utvecklingen sedan 2010, där har det skett betydande förändringar med potential att förbättra överlevnaden vid hjärtstillestånd. Tabell 1 samlar de uppdateringar för BLS och ALS för vuxna som finns i de nya riktlinjerna för återupplivning från 2015. (Nolan et al. 2015a)

Tabell 1. Uppdateringar och utvecklingar av återupplivnings riktlinjer 2015 för vuxen BLS och ALS (Nolan et al. 2015a).

Vuxen BLS	Vuxen ALS
Nödcentraloperatörer spelar en avgörande roll i identifiering av hjärtstillestånd, de ger instruktioner till den som ringer och aktiverar förstavårdskedjan. Åskådare och nödcentraloperatörer bör misstänka hjärtstopp hos patienter som krampar, och man bör noggrant försöka bedöma om offret andas normalt.	Det fanns stora observationsstudier som utmanade rutinanvändning av den avancerade luftvägshantering och användningen av adrenalin, men dessa data orsakade inte några förändringar i rekommendationerna.  Det finns en mängd strategier för luftvägshantering under HLR och en stegvis strategi baserad på patientfaktorer och färdigheterna som räddaren är rekommenderad.
Den grundläggande resultatstatistiken av högkvalitativ hjärt-lungräddning förblir detsamma med betoning på kompressioner av tillräcklig hastighet och djup så att hela bröstet återhämtas efter varje kompression, minimering av pauser i kompressionerna och undvikande av överdriven ventilation.	Mekaniska kompressionsapparater bör som regel inte ersätta manuella bröstkompressioner, men de kan ha en roll i omständigheter där hög kvalitativa manuella kompressioner inte är genomförbara.
Återupplivare skall utföra bröstkompressioner för alla patienter i hjärtstillestånd. Dom som är utbildade och kan utföra mun-mot-mun blåsningar bör kombinera dom med bröstkompressioner.	Studier kunde inte identifiera någon nytta av prehospital av hypotermi där man använder kalla intravenösa vätskor.
Varaktigheten av nedsänkning under vattenytan är en viktig prognostisk faktor i förutsägning av resultatet från drunkning.	Studierna förstärkte yttrandet att patienter i post-resusitationskedet bör behandlas med en vårdplan som innefattar riktad temperatur hantering, men det råder osäkerhet om optimal måltemperaturen, hur det uppnås samt för hur lång tid temperatur bör vara kontrollerad.



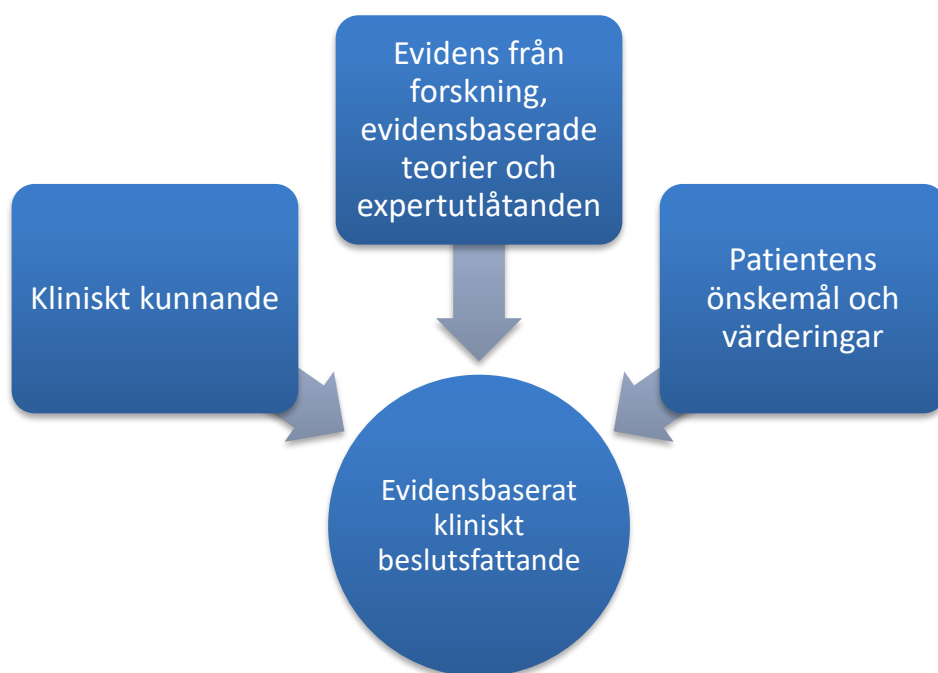
<b>Allmänhetens tillgång till defibrillering apparater som möjliggör tidig defibrillering har potential att rädda många liv om dessa defibrillering apparaters tillgänglighet noggrant planeras och samordnas.</b>	Bröstkompressioner pausas kort bara för att utföra specifika interventioner. Detta inkluderar minimering av avbrott i bröstkompressioner för mindre än 5 sekunder för att utföra defibrillering.
<b>Ett främmande föremål som orsakar svår luftvägsobstruktion är en medicinsk nödsituation och kräver snabb behandling med smällar på ryggsidan och, om det inte går att lindra den obstruktion, buktryckningar. Om patienten är livlös bör hjärt-lung räddning börjas omedelbart medan hjälp är kallats.</b>	Att hålla fokus på användning av självhäftande pads för defibrillering och en defibrilleringsstrategi för att minimera prechock paus.
	Ökad betoning på användning av kapnografi att bekräfta och kontinuerligt övervaka intuberingsröret placering, kvaliteten av HLR och att ge en tidig indikation på återkomst av spontancirkulation (ROSC).
	Ultraljud kan ha en roll i identifiering av reversibla orsaker till hjärtstillestånd.
	Extrakorporeal livsstödningstekniker kan ha en roll som räddning terapi i utvalda patienter där standardåtgärder för ALS inte lyckas.

Skrifvars (2016) konstaterade i sin artikel att insamlingsprocessen av vårdrekommendationer sannolikt kommer att förändras i framtiden, eftersom man efterfrågat att vårdanvisningar borde kunna uppdateras eller förändras genast när nya viktiga forskningsresultat publiceras. Följaktligen meddelade ILCOR i 2017 att de har initierat en kontinuerlig översyn av forskning om hjärt-lungräddning som ersätter den tidigare 5 års-cykliska strategi-processen. Detta för att inte orsaka potentiella förseningar i genomförandet av nya effek-

tiva behandlingar. Denna kontinuerliga evalueringsprocess av evidens (continuous evidence evaluation process), genomförde under 2016 en granskning av vetenskapliga återupplivningsstudier, och publicerade 2017 en översikt som omfattar 5 Basic Life Support (BLS) och 1 Pediatric Basic Life Support rekommendationer (Consensuses on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations (CoSTR)). (Olasveengen et al. 2017)

### 3 TEORETISK REFERENS RAM

Som teoretisk referensram för denna studie valdes evidensbaserad praxis inom vården. Evidensbaserad praxis grundar sig på att forskning och vetenskapliga bevis ska vara basis för vården, t.ex. så som riktlinjerna för återupplivning är internationell evidensbaserad kunskap som stöder beslutstagandet i vården (Elvytys: Käypä hoito -suositus 2016). Enligt Melnyk och Fineout-Overholt (2005) är evidensbaserad praxis ett problemlösande förhållningssätt till kliniskt beslutsfattande. Man försöker hitta de bästa och senaste forskningsresultaten samt omfatta klinisk sakkunskap, bedömning och patientens vårdpreferens. Evidensbaserad praxis beaktar en syntes av belägg från flera studier och kombinerar det med professionell expertis samt patientens preferenser och värderingar (se fig. 1).



*Figur 1. Komponenter i evidensbaserad praxis (Melnik & Fineout-Overholt 2005).*

Evidensbaserad praxis utvecklades av Dr. Archie Cochrane, en brittisk epidemiolog, som kämpade för att effektivisera hälsovården och han utmanade allmänheten att endast betala för den vård som empiriskt konstaterats ha effekt. År 1972 publicerade Cochrane en banbrytande bok som kritiserade det medicinska yrket för att inte tillhandahålla pålitliga granskningar av bevis så att beslutsfattare och organisationer kunde fatta de bästa besluten

för vård. Cochrane var en stark förespråkare av att använda belägg från randomiserade kontrollstudier eftersom han trodde att detta var den starkaste typen av evidens man kunde basera klinisk praxis på. Han hävdade att granskning av forskningsresultat på alla specialområden behöver förberedas systematiskt genom en noggrann process samt att de bör upprätthållas för att överväga genereringen av nya bevis. (Melnik&Fineout-Overholt 2005 s. 6-7)

Evidens är en samling av fakta som tros vara sant. Extern evidens genereras genom noggrann forskning (randomiserade kontrollstudier eller kohortstudier) och kan generaliseras också utanför sin ursprungliga kontext. En viktig fråga vid användandet av extern evidens från forskning gäller huruvida resultat i klinisk praxis liknar de som härrör från evidens, d.v.s. kan resultaten från forskning översättas till den kliniska verkligheten. Frågan om överföring är orsaken till att mätning av huvudsakliga resultat fortfarande är nödvändiga då man genomför förändringar i praxis utifrån ny evidens. Ny kunskap genereras genom noggrann forskning, d.v.s. yttre bevis, och evidensbaserad praxis ger vårdare verktyg att översätta evidens till klinisk praktik och integrera det med intern evidens för att förbättra kvaliteten på patientvård och resultat. (Melnik & Fineout-Overholt 2005 s.4-5) Kunskap om vårdmetoders effektivitet hjälper oss att undvika användning av sådana vårdmetoder som inte har någon effekt för vårdens slutresultat, eller som kan vara till direkt skada för patienten. Ur en etisk synvinkel är det inte rätt att utsätta patienter för vårdmetoder som har bevisat att vara onyttiga eller att inte ge sådan vård som har bevisats vara effektiv. Bra vård betyder också att vården ska vara konsekvent oberoende av vårdplats eller vårdare. (Hoitotyön tutkimussäätiö 2017)

De viktigaste skälen för att konsekvent genomföra evidensbaserad praxis är att det leder till den högsta kvaliteten på vården och de bästa resultaten för patienterna. Dessutom minskar evidensbaserad praxis sjukvårdskostnader, geografisk variation i realisering av vård samt dödlighet. Resultat från studier visar också att vårdare rapporterar att de känner att de har mer befogenhet och är nöjdare i sina roller när de bedriver evidensbaserad praxis. (Melnik & Fineout-Overholt 2005 s.7)

## **4 SYFTE, MÅL OCH FRÅGESTÄLLNINGAR**

Syftet med detta examensarbete är att undersöka hur forskning om återupplivning har utvecklats eller förändrats samt vilka delområden som har varit i fokus inom forskningen under de två senaste åren 2016 och 2017. Målet är att få information om olika delområden av återupplivning för att se om det finns nya föremål i forskning av återupplivning och påpeka de möjliga nya delområden och delområden som har varit under forskning.

Här nedan följer frågeställningarna:

1. Vilka delområden av återupplivning har man forskat i?
2. Finns det delområden i forskning om återupplivning som har förändrats eller utvecklats under senaste år, och i så fall, vilken?

## 5 METOD

I det här kapitlet går det igenom hur skribenten har gått tillväga för att genomföra undersökningen. Vid forskningsarbete kan man använda olika metoder och det gäller att välja den metod som lämpar sig bäst för den typ av undersökning man vill utföra. Först kommer det att definieras metoden som är valt och sedan beskrivs hur processen förverkligades. Skribenten kommer att redogöra för användningen av sökord, vilka databaser som använts samt hur materialet har bearbetats.

### 5.1 Metodval

Metoden för studien är en litteraturstudie i form av scoping review. Syftet med scoping review är att kartlägga relevant litteratur inom det valda området; att undersöka omfattningen, utbud och natur av forskningsverksamheten. Scoping review är, i jämförelse med en systematisk litteraturöversikt, inte anpassad för att adressera mycket specifika forskningsfrågor eller bedöma kvaliteten av studier. Andra skillnaderna mellan en systematisk litteraturöversikt och scoping review är att en systematisk litteraturöversikt oftast fokuserar på väl definierade frågor, medan en scoping review tenderar att behandla bredare ämnen. En systematisk litteraturöversikt syftar ofta också till att ge svar på frågor från ett relativt smal område medan man i en scoping review är mindre benägen att försöka ta itu med mycket specifika forskningsfrågor. (Arksey & O'Malley 2005 s.4)

Scoping review används i allmänhet ofta för 'spaning' - för att klargöra funktionsdugliga definitioner och begreppsmässiga gränser av ett vittomfattande ämne eller fält. Scoping review är därför särskilt användbart när en stor mängd litteratur inte ännu blivit utförligt granskat, eller uppvisar en komplex eller heterogen karaktär som inte kan bli föremål för en mer exakt systematisk genomgång. Medan scoping review kan utföras för att fastställa värdet och den sannolika omfattningen, kan de också genomföras för att sammanfatta och sprida forskningsresultat, att identifiera forskningsluckor eller för att ge rekommendationer för framtida forskning. (Peters et al. 2015 s.141) Arksey & O'Malley (2005 s.5) konstaterar att, på en allmän nivå, syftar scoping review till att snabbt kartlägga de nyckelbegrepp som underbygger ett forskningsområde och de viktigaste källorna samt olika typer av tillgänglig evidens på området. Scoping review kan genomföras som ett fristående projekt i sin egen rätt.

Stegen i en scoping review-process är enligt Arksey & O'Malley (2005 s.8-21) följande:

1. Identifiera forskningsfrågorna: vilket område måste utforskas?
2. Hitta relevanta studier genom elektroniska databaser, referenslistor, webbplatser för organisationer, konferenshandlingar, etc.
3. Välj de studier som är relevanta för frågan/frågorna.
4. Kartlägga data, dvs. information om och från de relevanta studierna.
5. Sortera, sammanfatta och rapportera resultaten.
6. (Valfritt) Konsultera intressenter för att få fler referenser, ge insikter om vad litteraturen misslyckas att belysa, o.s.v.

Scoping review som en undersökningsmetod har också sina begränsningar. Till exempel kvaliteten på bevisen i de primära forskningsrapporterna kan inte bedömas på något formellt sätt. Frågan om 'syntes', som är evidensens relativa betydelse för effektiviteten av en viss intervention, kan inte heller behandlas i en scoping review. Mängden data som genereras kan vara betydande och detta kan leda till svåra beslut om huruvida bredd, som täcker allt tillgängliga material, är viktigare än djup, som bjuder på en noggrann analys och bedömning av ett mindre antal studier. (Arksey & O'Malley 2005 s.23)

## **5.2 Datainsamling och avgränsning för val av material**

Det finns många delområden gällande återupplivning. För att inte få för bred men ändå tillräckligt omfattande förståelse av undersökningsproblemet måste man därför avgränsa problemområdet. Det står på boken från Kuisma et al. (2013) att kompressioner, ventilation, defibrillering, luftvägshantering och återupplivningsmediciner och andra återupplivningsrelaterade teman är de viktigaste åtgärderna inom återupplivning på vårdnivå i Finland. Eftersom syftet med den här undersökningen är att få information om återupplivning generellt, ville skribenten inte avgränsa arbetet till att handla enbart om vuxna eller pediatrik återupplivning. Tidperioden har avgränsats till två år, från 2016 till 2017. Med denna avgränsning blir den enorma datamängden lättare att behärska och resultaten mer gripbara. Dessutom kan det ge resultaten mer värde för forskningsfältet. När undersökningen definieras precist, blir resultaten mer relevanta för de individer och grupper som är intresserade av utvecklingen av återupplivning.

Datamaterialet för studien har samlats in från Arcadas biblioteks Libguidesportal, från databaserna Academic Search Elite (EBSCO), Cinahl (EBSCO) och PubMed. Materialet samlades in under januari 2018. För att begränsa antalet träffar valdes kriteriet full text, så att artikeln kunde läsas i sin helhet online samt peer reviewed för att säkerställa att artikeln kvalitetskontrollerats för sitt innehåll innan uppladdning på databasen. Även om denna urvalmetoden inte närmare granskar de utvalda artiklars kvalitet, så hade alla artiklar som inkluderades i detta examensarbete genomgått en peer review-process. Peer review innebär att studierna blir vetenskapligt granskade och utvärderade av vetenskapliga, akademiska eller professionella experter som arbetar inom samma område för att säkerställa kvaliteten på publicerade studier och på det sätt höja kvaliteten på resultaten. Håkan et al. (2014 s. 7;14) anser att det akademiska peer review-systemet är en viktig nyckel till en kontinuerlig och internationell kvalitetskontroll och utvärdering av forskning. Det är ett grundläggande akademiskt system för självreglering och kvalitetssäkring som accepteras och används över hela världen. Högkvalitativ forskning är forskning som står sig genom granskning av mycket erkända jämlingar inom området och som har en betydande inverkan på utvecklingen av forskningen på området och slutligen ger ett användbart bidrag till samhället på kort eller lång sikt, antingen direkt eller indirekt. En komplicerande faktor är att viss forskning som initialt kan anses ha låg kvalitet, så småningom leda till något värdefullt och av stort intresse, och vice versa.

Som sökord har skribenten använt följande söksträng: cardiopulmonary resuscitation OR resuscitation OR compressions OR ventilation OR defibrillation OR airway management OR resuscitation medication drug OR prehospital OR out-of-hospital. Sökningen i Academic Search Elite EBSCO, CINAHL och PubMed gjordes på engelska. Dessa sökord fick 3 278 träffar i EBSCO, 509 träffar i CINAHL och 1525 träffar i PubMed med sök på fält titel/abstrakt. Ett sök på ELVYTYYS i den finska databasen ARTO gav 16 träffar, men inga av dessa var relevanta. Sökordet ÅTERUPPLIVNING i samma databas gav inga träffar alls. Sök i SAGE JOURNALS databas gav heller inga träffar.



Endast artiklar med direkt praktisk eller teknisk relevans i förhållande till realisering av prehospital återupplivning samt undersökningar med testgrupper under återupplivningssituationer eller simulerade återupplivningssituationer var inkluderade. Artiklar som handlade om olika patientgrupper, olika responssystem för nödfallstjänster, etiologi, metodologi, mortalitet eller annan statistik, patofysiologi eller attityder, kunnande, lärande eller studier med andra abstrakta, sociala eller ideella fokus var exkluderade. Inklusions- och exklusionskriterierna sammanfattas i tabellen nedanför (Tabell 2. Inklusion- och exklusionskriterier).

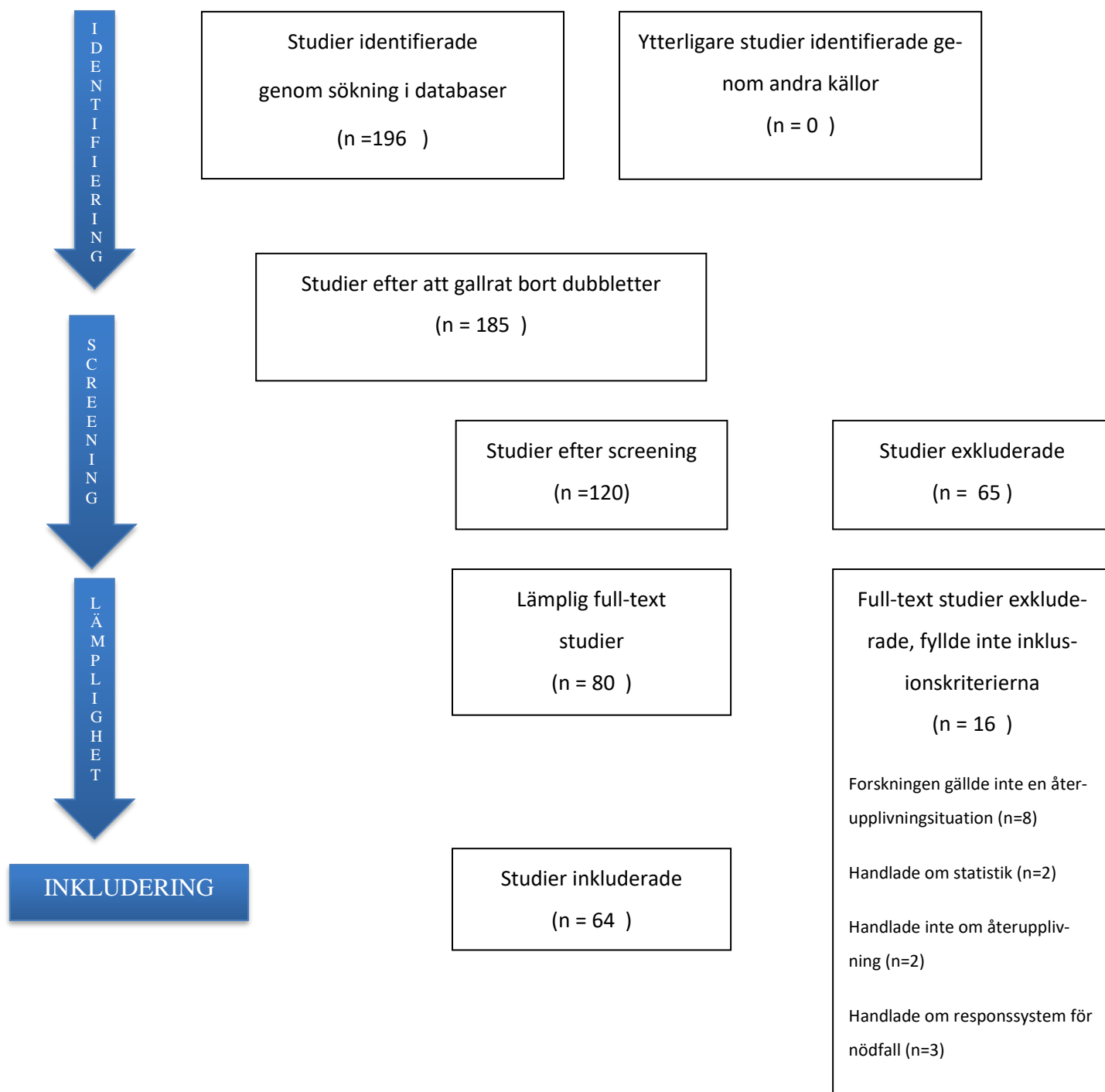
*Tabell 2. Inklusion- och exklusionskriterier*

Inklusionskriterier	Exklusionskriterier
-Publicerade mellan januari 2016 och december 2017	-Olika patientgrupper
- Full text, peer reviewed	-Olika responssystem för nödfallstjänster
-Artiklar med direkt praktisk eller teknisk relevans för återupplivning	-Etiologi, metodologi, patofysiologi, mortalitet eller annan statistik.
-Undersökningar med testgrupper under återupplivningssituationer eller simulerade återupplivningssituationer	-Attityder, kunnande, lärande och andra abstrakta, sociala eller ideella fokus

### 5.3 Genomförande av analys

I den först screeningen valdes artiklar ut på grund av deras rubrik. Efter detta delades artiklarna upp i olika kategorier; kompressioner, ventilation, defibrillering, luftvägshantering, återupplivningsmedicinering samt andra återupplivningsrelaterade artiklar. I första bearbetningen av materialet exkluderades artiklar med rubriker som inte motsvarade något av undersökningsämnena. Artiklarnas abstrakt användes för att skilja ut de

studier som inte svarade på undersökningsfrågorna. I screeningens tredje fas exkluderades de artiklar som i sin helhet inte fyllde inklusionskriterierna. Det totala antalet artiklar som var hittades och valdes i det preliminära sökandet var 196. Efter att dubletter hade tagits bort var antalet 186 och efter att ha läst och gått genom alla artiklars abstrakt var antalet relevanta artiklar 120. Av dessa var 80 full-text tillgänglig. Efter att ha läst alla artiklar i sin helhet, valdes artiklar utifrån hur väl de fyllde inklusionskriterierna. 16 artiklar med full-text tillgänglighet var exkluderade för att de inte fyllde inklusionskriterierna (Figur 2.) Antalet forskningsartiklar som blivit medtagna i arbetet var 64 och dessa presenteras i alfabetisk ordning i bilaga 1.



Figur 2. PRISMA Flow Diagram för scoping review processen (The Joanna Briggs Institute 2015 s. 21).

## 6 RESULTAT

I detta kapitel kommer resultaten att presenteras. Resultatredogörelsen är kategoriserad utifrån de olika delområden som varit aktuella inom forskningen om återupplivning i tidsperioden 2016-2017. Dessa resultatkategorier har således formats utifrån den tematik som de inkluderade studierna haft. I analysen har skribenten jämfört forskningsresultaten med de senaste rekommendationerna för återupplivning från europeiska återupplivningsrådet ERC. Om ett tema också finns representerat i form av en rekommendation i återupplivningsrådets riktlinjer för återupplivning från 2015, så kommer dessa rekommendationer att presenteras efter varje resultat med en kommentar om huruvida rekommendation är i linje med forskningens resultat eller inte. Resultat och deras sammanhang till undersökningsfrågor diskuteras i kapitlet Diskussion.

### 6.1 Luftvägshantering och ventilation

Inom temat luftvägshantering och ventilation är resultat indelat i tre olika kategorier; ROSC (återkomst av spontancirkulation) och andningsfrekvens, vanlig vs. videolaryngoskop samt avancerad luftvägshantering. Det finns sammanlagt åtta studier som handlade om luftvägshantering och ventilation.

#### 6.1.1 ROSC och andningsfrekvens

End-tidal CO<sub>2</sub> (ETCO<sub>2</sub>), partialtryck av utandad CO<sub>2</sub> (PECO<sub>2</sub>), och volym av utgången CO<sub>2</sub> (VCO<sub>2</sub>) kan övervakas kontinuerligt och icke-invasivt för att återspegla pulmonell ventilation och perfusionsstatus. Data från studien antyder att kontinuerlig övervakning av ETCO<sub>2</sub>, VCO<sub>2</sub> och PECO<sub>2</sub> under kompressioner har potential för att vara en icke-invasiv mätning som kan indikera ROSC, stöda prediktion av utfall hos nyfödda som kräver kompressioner samt avgöra huruvida återupplivning kunde avvecklas. (Li et al. 2016a)

*Europeiska återupplivningsrådets riktlinjer för återupplivning 2015:*

Kontinuerlig ETCO<sub>2</sub> övervakning under HLR kan användas för att ange kvaliteten på HLR, och en ökning av ETCO<sub>2</sub> kan vara en indikator på ROSC under bröstkompressioner (Soar et al. 2015, s.106)

Det finns inga omnämmanden om VCO<sub>2</sub> och PECO<sub>2</sub> som möjliga mättningsparametrar för att indikera ROSC.

En studie från Lopez et al. (2016) bekräftar hypotesen om att en högre andningsfrekvens uppnår bättre syresättning och ventilation utan att påverka hemodynamik, halspulsåderns blodflöde eller cerebral syresättning. Trots att det fanns en positiv tendens, kan man inte dra slutsatsen att en högre andningsfrekvens är associerat med ett högre antal ROSC.

*Europeiska återupplivningsrådets riktlinjer för återupplivning 2015:*

Långsam andningsfrekvens kan bidra till att optimera hjärtats preload. (Truhlar et al. 2015 s.162)

Ingen omnämnande om hur högre andningsfrekvensen påverkar ROSC.

### **6.1.2 Vanlig vs. video laryngoskop**

En av de två studierna som jämförde videolaryngoskopi med vanlig laryngoskopi konkluderade att C-MAC videolaryngoskop inte var bättre än konventionell, direkt laryngoskop, för att säkra luftvägarna i HLR situation (Schuerner et al. 2016). Den andra studien, från Szarpak et al. (2016), konstaterade att McGrath MAC EMS videolaryngoskop hjälper ambulanspersonal att intubera en pediatrik provdocka i hjärtstillestånd HLR-situation på kortare tid och med färre försök än med klassiskt Mac, både vid pågående och avbrutna kompressioner. Användning av videolaryngoskop på riktiga patienter kunde därför höja HLR kvaliteten utförd av ambulanspersonal.

Schuerner et al. (2016) omnämner ytterligare att användningen av videolaryngoskopi, såsom C-MAC, förmodligen inte är nödvändigt vid lätthanterliga luftvägar, men kan vara mer fördelaktigt när man ska hantera svåra luftvägar, eftersom man vid en potentiell ”blind intubation” vid intubation kan ha visuell kontroll. Båda studierna nämner också att resultaten begränsas av det faktum att studierna utfördes på provdockor och att de som utförde endotrakeal intubering var välutbildade.

Videolaryngoskoper används allt mer i anesthesi- och intensivvård. I jämförelse med direkt laryngoskopi, möjliggör de en bättre synlighet av struphuvudet och de förbättrar möjligheterna att lyckas med intubation. Preliminära studier tyder på att användning av videolaryngoskoper förbättrar synligheten av struphuvudet och intubationsframgången under HLR, men ytterligare data krävs innan man kan rekommendera en mer utbredd användning under HLR. (Soar et al.2015 s.130)

### **6.1.3 Avancerad luftvägshantering**

Det fanns fyra studier som diskuterade avancerad luftvägshantering från olika perspektiv. Resultat från studien av Fiala et al. (2017) tyder på att LT-ventilation (larynx tub) av ambulanspersonal under OHCA (hjärtstillestånd utanför sjukhus) är inte överlägset BVM-ventilation (andningsballong mask) och att LT inte kan ersätta BVM-utbildning. Ambulanspersonal föredrog LT-ventilation framför BVM-ventilation under förstudiens träning, men på plats såg man ingen skillnad i effekt och ventilationssäkerhet i resultatet. Forskare antar att den största fördelen med LT är tillhandahållandet av en alternativ luftväg när BVM-ventilation misslyckas. Utbildning i BVM-ventilation förblir avgörande i sjukvårdarens utbildning och kan inte ersättas av LT-ventilation.

I två studier jämfördes användningen av SGA (supraglottisk luftväg) med ETT (endotrakealtub). Kurz et al. (2016) konstaterar att införande av SGA var förknippat med en högre före införande CCF (tid med aktiva hjärtkompressioner) än ETT och denna skillnad kvarstod efter att det införts i luftvägarna, oberoende av hjärtrytmen. De faktiska skillnaderna var dock så små, att det utifrån den sekundära analysen av denna observationsstudie är det oklart om det utgör en kliniskt signifikant skillnad. Becker et al. (2018) hittade ingen skillnad i markörer för ventilation och perfusion och inga skillnader i prehospital ROSC eller överlevnad för OHCA patienter som hanteras med antingen ETT eller SGA i kombination med mekaniska kompressioner.

Ohashi-Fukuda et al. (2017) visar i sin studie att prehospital avancerade luftvägshantering korrelerade med ett dåligt neurologiskt utfall, eftersom OHCA kan orsaka respiratorisk sjukdom.

*Europeiska återupplivningsrådets riktlinjer för återupplivning 2015:*

ILCOR ALS Task Force har föreslagit att antingen en avancerad luftväg (trakeal intubation eller SGA) eller en bag-mask ska användas för luftvägshantering under HLR. Denna mycket breda rekommendation görs på grund av den totala frånvaron av högkvalitativ data som kunde indikera vilken luftvägsstrategi är bäst. (Soar et al. 2015 s.121)

Det finns inga omnämnanden om att avancerad luftvägshantering kan leda till ett dåligt neurologiskt utfall som följd av respiratorisk sjukdom orsakat av OHCA.

## **6.2 Defibrillering**

Under temat defibrillering är resultatet indelat i fyra olika kategorier; manuell vs. halvautomat defibrillering, dubbel-sekventiell defibrillering, defibrillering under kompressioner och fördröjd och optimal defibrillering. Det fanns sammanlagt sju studier som handlade om defibrillering.

### **6.2.1 Manuell vs. halvautomat defibrillering**

Nehme et al. (2017) konstaterar i sin studie att ett OHCA behandlingsprotokoll verkställt av ambulanspersonal på avancerad nivå med hjälp av halvautomat defibrillering leder till en betydande minskning av överlevnad jämfört med manuell rytmanalys och defibrillering. Även om halvautomat defibrillering förbättrade tiden till första chock, betyder detta inte fler framgångsrika kardioversion- eller prehospital ROSC. Även om data stöder användning av en manuell defibrilleringsprotokoll, kan pågående team utbildning i rytmerkännande och HLR under defibrillator laddning bidra till att ytterligare minska tiden till första defibrillering och begränsa det avbrott som är förknippat med manuell rytmanalys.

*Europeiska återupplivningsrådets riktlinjer för återupplivning 2015:*

Riktlinjerna rekommenderar användning av halvautomat defibrillering i de områden av ett sjukhus där det finns en risk för fördröjd defibrillering, ifall det tar flera minuter för ett återupplivningsteam att anlända, och första-hjälparna har inte kunskaper i manuell defibrillering. Målet är att försöka defibrillering inom 3 min efter en kollaps. I sjukhusutrymmen där det finns snabb tillgång till manuell defibrillering av utbildad personal eller återupplivningsteam, bör manuell defibrillering användas i stället en halvautomat defibrillering. Oavsett vilken defibrilleringsteknik som väljs (och några sjukhus kan välja att ha defibrillatorer som erbjuder både en halvautomat defibrillering och manuellt läge) bör ett effektivt system för utbildning och omskolning vara på plats (Perkins et al. 2015 s.91)

### **6.2.2 Dubbel-sekventiell defibrillering**

Tre studier publicerade sina resultat av användning av dubbel-sekventiell defibrillering i refraktär ventrikular fibrillation. Enligt Cortez et al. (2016) kan dubbel-sekventiella defibrillering vara ett möjligt verktyg för att förbättra neurologiskt intakt överlevnad vid OHCA. El Tawil et al. (2017) anser också att dubbel-sekventiell defibrillering kan vara en enkel effektiv strategi för patienter med refraktärt ventrikelflimmer, medan Ross et al. (2016) inte hittade något samband mellan prehospital användning av dubbel-sekventiell defibrillering och neurologiskt intakt överlevnad vid OHCA.

*Europeiska återupplivningsrådets riktlinjer för återupplivning 2015:*

Med tanke på de mycket begränsade bevisen, kan rutinmässig användning av dubbel-sekventiella defibrillering inte rekommenderas (Soar et al. 2015 s.116).

### **6.2.3 Defibrillering under kompressioner**

Wampler et al. (2016) utredde i sin studie att brandkar och kompression-dekompressionsapparat förhindrade defibrilleringsdetektion av person som utförde manuella kompressioner, och nitrilhandskar och neopren pad förhindrade defibrilleringsdetektion till 99%.



#### *Europeiska återupplivningsrådets riktlinjer för återupplivning 2015:*

Genom att tillåta kontinuerliga bröstkompressioner under defibrillering, kan defibrillering under kompressioner minimera peri- defibrilleringspaus och tillåta fortsättning av bröstkompressioner under defibrilleringen. Fördelarna med detta tillvägagångssätt är inte bevisat och ytterligare studier krävs för att bedöma säkerhet och effekt av denna teknik. Standard klinisk undersökning av handskar (eller bara händerna) ger inte en säker nivå av elektrisk isolering för defibrillering under kompressioner. (Soar et al. 2015 s. 113-114)

Det finns inga omnämmanden i riktlinjerna att brandhandskar och kompression-dekompression apparat kunde förhindra defibrilleringsdetektion.

#### **6.2.4 Fördröjd och optimal defibrillering**

En studie av Castan et al. (2017) visar att nybörjare inom återupplivning sällan uppnår antalet defibrilleringar som rekommenderas i riktlinjerna. De största förseningarna observerades när deltagarna själva fick välja vad de skall göra eller vilken algoritm att följa, för då utfördes omfattande luftvägshantering innan första livräddande defibrillering.

#### *Europeiska återupplivningsrådets riktlinjer för återupplivning 2015:*

Defibrillering inom 3 – 5 min efter kollaps kan öka överlevnadsutfallet med så mycket som 50 – 70% (Perkins et al. 2015 s. 82). Rekommendationen är att HLR bör fortsätta medan en defibrillator eller halvautomat defibrillator förs på plats och börjar användas, men att defibrillering inte bör försenas längre än så (Perkins et al. 2015 s. 90).

Enligt He et al. (2016) förbättrar en kombination av AMSA (amplitude spectrum area) med tidigare chock-information och användning av neurala nätverk kraftigt prognosen för defibrilleringsutfallet och efterföljande chocker. Den föreslagna metoden kan därför ge en realtidsstrategi för enskild återupplivning speciellt i efterföljande försök att uppnå optimal defibrillering.

Det är möjligt att förutsäga, med varierande tillförlitlighet, framgången för defibrillering utifrån fibrillation vågformen på fibrillation. Om den optimala vågformen för defibrillering, och den optimala tidpunkten för chock leverans, kan bestämmas i prospektiva studier, bör det vara möjligt att förhindra leverans av misslyckade hög energi chocker och minimera myokardial skada. Denna teknik är under utveckling och utredning, men med nuvarande känslighet och specificitet är det otillräcklig för att möjliggöra införandet av VF vågform analys i klinisk praxis. (Soar et al. 2015 s. 114)

## **6.3 Kompressioner**

Resultat på temat kompressioner är indelat i fyra olika kategorier; jämförelser av mekaniska kompressionsapparater och manuella kompressioner, kompressionskvalitet och feedback-apparater, antal personal och ROSC och kompressionsfrekvens. Det fanns sammanlagt femton studier som handlade om kompressioner.

### **6.3.1 Jämförelse av mekaniska kompressionsapparater och manuella kompressioner**

Det fanns fyra studier som handlade om mekaniska kompressionsapparater och manuell kompressioner. Eichhorn et al. (2017) diskuterar om Corpuls CPR apparat är likvärdig eller bättre än LUCAS II-systemet gällande blodtryck och flöde under återupplivning av försöksdjur (gris) med hjärtstillestånd. Bröstkompressioner med Corpuls CPR apparaturen genererade betydligt högre MAP (medelartärtryck) jämfört med kompressioner med en LUCAS II apparat.

Två studier konkluderade att mekaniska kompressioner inte är tydligt bättre än manuell kompressioner. Enligt Gates et al. (2017) fanns det inga tecken på förbättring av 30-dagars överlevnad med LUCAS-2 jämfört med manuella kompressioner. Resultatet av studien tydde inte på att varken överlevnad eller överlevnad utan betydande funktionshinder kan förbättras genom användning av mekaniska bröstkompressioner. Lopez et al. (2017) rapporterar även att mekaniska bröstkompressioner utförda med en Thumper apparat på

en pediatrik djurmodell med hjärtstillestånd försämrade överlevnaden jämfört med manuella bröstkompressioner, och detta utan några skillnader i hemodynamiska och respiratoriska parametrar. Å andra sidan konstaterar Gyory et al. (2017) att LUCAS hade en högre frekvens av adekvata kompressioner och minskade den totala händer av-tiden jämfört med manuell CPR. Bröstkompressionskvalitet kan vara bättre när man använder en mekanisk apparat på en patient som är i rörelse i prehospitalt hjärtstillestånd.

#### *Europeiska återupplivningrådets riktlinjer för återupplivning 2015:*

Riktlinjerna föreslår att automatiserad mekaniska bröstkompressionsapparater inte används rutinmässigt för att ersätta manuella bröstkompressioner. Vidare föreslår riktlinjerna att automatiserad mekanisk bröstkompressionsapparat är ett rimligt alternativ till hög-kvalitativa manuella bröstkompressioner i situationer där ihållande hög-kvalitativa manuella bröstkompressioner är opraktiska eller utförarens säkerhet äventyras, såsom HLR i en ambulans i rörelse, förlängda HLR (t.ex. hypotermisk hjärtstillestånd) och HLR vid vissa speciella tillfällen (t.ex. koronarangiografi eller förberedelse för extrakorporeal HLR). (Monsieurs et al. 2015 s. 21-22)

Rekommendationer tar inte ställning till vilken apparat opereras med bäst resultat.

### **6.3.2 Kompressionskvalitet och feedback-apparater**

Cheskes et al. (2017) konstaterar att hög kvalitet på HLR mätvärden är liknande oberoende av plats (stillastående eller transport) för återupplivning. Dessa resultat tyder på att hög-kvalitativa manuella kompressioner kan utföras av prehospitala utförare oavsett läge. Yamanaka et al. (2017) diskuterar i sin studie att en 6 minuters viloperiod efter 2 minuter av kompressioner är avgörande för att upprätthålla kvaliteten på kompressioner under en 30-minuters HLR cykel. Minst fyra personer kan behövas för att undvika att utförarna tröttnas ut under en 30 minuters HLR cykel när team består av både män och kvinnor. Hagiwara et al. (2017) påstår att det inte finns några bevis för att bekräfta hypotesen att förekomsten av två eller flera ambulanssjukvårdare i ambulansen leder till ett bättre resultat för patienter med OHCA(ut-sjukhus-hjärtstillestånd) än en ambulanssjukvårdare.

Antal av ambulanssjukvårdare i en ambulans påverkade inte andelen ROSC, överlevnad eller neurologiska utfall hos patienter med OHCA.

*Europeiska återupplivningsrådets riktlinjer för återupplivning 2015:*

Studier har funnit att bröstkompressioners djup minskar redan efter två minuter av bröstkompressioner. En studie visade att även om man använder feedback i realtid, försämras det genomsnittliga djupet på kompressionerna redan 1,5 til 3 min efter att HLR inletts. Det rekommenderas därför att de som utför HLR byter om efter två minuter för att förhindra en försämring av kompressionskvalitet på grund av trötthet. (Perkins et al. 2015 s. 92)

Den ena av återupplivar måste se till att hjälp är på väg. Om annan personal finns i närheten, kan flera insatser genomföras samtidigt. Studier visar att högre sjuksköterske-bemanning leder till färre misslyckade återupplivningar (Soar et al. 2015 s. 102-104).

Weston et al. (2017) visar att individuell HLR feedback leder till en marginellt förbättrad kvalitet på HLR i prehospital miljö. Det fanns fyra studier gällande kompression feedback apparater. Ahn et al. (2017) föreslår att hjärt-lungräddnings-relaterad feedback via en smartwatch kunde hjälpa utföraren att uppnå ett perfekt djup på bröstkompressionerna. Om räddningsarbetare som bär smartklockor, kunde goda hjärtkompressioner också uppnås på patienter med hjärtstillestånd utanför sjukhus .

Ruiz de Gauna et al. (2016a) konstaterar att en korrekt feedback på bröstkompressionsdjup och -hastighet under HLR är möjligt när man använder bröstaccelerationssignaler, och apparater baserade endast på en accelerometer kan vara enklare och billigare än kommersiella befintliga apparater. I en ytterligare studie av Ruiz de Gauna et al. (2016b) beskriver de att systemet med två accelerometrar och spektralanalys av accelerationen anger en exakt feedback på bröstkompressionsdjup, och fel uppskattning av kompressionsdjup minskade signifikant när det rapporterades med en accelerometer.

Yu et al. (2017) visar att accelerometer feedbackapparater överskattar bröstkompressioners djup ifall de utförs på en skummadrass, medan den IR-UWB (impuls-radio ultra-wideband) sensorn kunde mäta bröst kompression djup exakt, både på golvet och på en skummadrass.

För närvarande är det bara ett feedbacksystem som mäter exakt på mjuka ytor och det är TrueCPR av Physio Control, baserat på elektromagnetiska fält (Ruiz de Gauna et al. 2016a). Även om flera feedback-apparater har utvecklats för att uppnå tillräcklig bröstkompressionsdjup, har effekterna av feedback-apparaterna inte undersökts i klinisk miljö (Yu et al. 2017). Dessutom kunde de feedback apparater som använder accelerometerteknik överskatta bröstkompressionernas djup när bröstkompressioner utfördes på mjuka ytor, såsom skum- eller uppblåsbara madrasser. TrueCPR, som använder ett tredimensionellt magnetfält, är den enda apparaten som rapporterats kunna övervinna denna nackdel. TrueCPR har kunnat mäta bröstkompressioners djup exakt på mjuka ytor och förbättra bröstkompressionsdjupet när man använder feedback-funktioner. Det finns dock vissa begränsningar med TrueCPR i klinisk miljö, eftersom en stor pad för ryggsida (74 mm × 266 mm × 100 mm) bör placeras under patientens bröstkorg för att kunna mäta bröstkompressionernas exakta djup på mjuka ytor. Storleken på bröst pad är inte heller små (35 mm × 225.6 mm × 83 mm), och den har en hård yta. Även om en annan teknik med en flexibel trycksensor kunde övervinna nackdelarna med TrueCPR, har det ännu inte framställts som en kommersiellt tillgänglig apparat.

#### *Europeiska återupplivningsrådets riktlinjer för återupplivning 2015:*

Användning av HLR feedback och feedback-apparater under HLR i klinisk praxis är ansetts förbättra HLR kvaliteten på ett sätt som ökar chanserna för ROSC och överlevnad. Formerna av feedback inkluderar röstmeddelanden, metronomer, visuella numrering, numeriska displayer, vågformer, verbala uppmaningarna och visuella larm. Inga av studierna visade någon förbättrad överlevnad vid användning av feedback, och endast en fann en signifikant högre ROSC antal hos patienter där feedback användes. Användning av HLR feedback-apparater under HLR bör endast övervägas som en del av ett bredare vårdsystem som bör inkludera omfattande förbättringsinitiativ för HLR kvalitet, snarare än en isolerad intervention (Perkins et al. 2015 s. 89)

Det är oklart vilken teknologi har varit testats i studierna och om det finns nya som inte har forskats i före riktlinjer från 2015 publicerades.

### **6.3.3 ROSC och kompressionsfrekvens**

Enligt Li et al. (2016b) gav en högre kompressionstakt under SI (ihållande uppblåser) inte någon fördel på ROSC, överlevnad eller hemodynamiska återvinning vid neonatal återupplivning av ett försöksdjur (svin) med asfyxi. Vali et al. (2017) konstaterade att hemodynamiska parametrar hos neonatalt försöksdjur (lamm) med asfyxi och övergående cirkulation kunde inte förutsäga framgång av ROSC.

*Europeiska återupplivningsrådets riktlinjer för återupplivning 2015:*

Mycket hög bröstkompressionsfrekvens var associerat med sjunkande bröstkompressionsdjup. Rekommendering är därför att bröstkompressioner ska utföras vid en hastighet av 100 – 120/min. (Monsieus et al. 2015 s.11)

Rekommendationen nämner inte hemodynamiska parametrar som möjliga indikatorer på ROSC.

Xu et al. (2016a) påstår att bröstkompressioner kan vara skadliga för hemodynamiken i den tidiga post-ROSC fasen. Ju djupare kompressioner var, desto bättre effekt hade de på hemodynamiken under hjärtstopp, men desto värre effekter på hemodynamik efter ROSC.

*Europeiska återupplivningsrådets riktlinjer för återupplivning 2015:*

Att leverera bröstkompressioner till en patient med ett slående hjärta är osannolikt att orsaka skada (Soar et al. 2015 s.106).

Riktlinjerna har inga specifika rekommendationer gällande kompressioner i -ROSC fas.

## 6.4 Återupplivningsmedicinering

Under temat återupplivningsmediciner är resultaten indelade i två olika kategorier; grundläggande återupplivningsmedicinering och post-resuskitationsöverlevnad och vård. Det finns sammanlagt elva studier som handlade om återupplivningsmedicinering.

### 6.4.1 Grundläggande återupplivningsmedicinering

Shao&Li (2017) konstaterar att användning av adrenalin var associerat med förbättrad kortsiktig överlevnad (ROSC). Det verkar dock som om användningen av adrenalin inte är associerat med några fördelar för överlevnad till utskrivning från sjukhus eller överlevnad med ett gynnsamt neurologiskt utfallet efter OHCA, och det snarare kan ha en skadlig effekt. Större placebokontrollerade, randomiserade kontrollstudier krävs för att slutgiltigt kunna fastställa effekten av adrenalin.

*Europeiska återupplivningsrådets riktlinjer för återupplivning 2015:*

Användning av adrenalin har visat sig öka ROSC, men inte överlevnad på lång sikt. Dessutom finns det en möjlighet att det orsakar sämre möjligheter för långsiktig neurologisk överlevnad (Monsieus et al. 2015 s. 17).

MacLeod et al. (2017) påstår att amiodaron och lidokain var de enda läkemedlen som förknippades med förbättrad långsiktig överlevnad. Det var inga antiarytmiska läkemedel som var överlägsna alla andra antiarytmika eller placebo för den långsiktiga överlevnaden eller neurologisk överlevnad. Kudenchuck et al. (2016) konstaterar utifrån resultaten i sin studie att behandling med amiodaron eller lidokain inte resulterade i någon signifikant högre frekvens för långsiktig överlevnad eller gynnsamt neurologiskt utfall vid utskrivning än med placebo vid hjärtstillestånd utanför sjukhus orsakade av chock-refraktär primär ventrikelflimmer eller pulslös ventrikulär takykardi. Det fanns heller inga signifikanta skillnader i dessa resultat mellan amiodaron och lidokain.

### *Europeiska återupplivningsrådets riktlinjer för återupplivning 2015:*

Inga antiarytmiska läkemedel som ges under hjärtstillestånd har visat sig att öka överlevnad till utskrivning från sjukhus, även om amiodaron har visat sig öka överlevnaden till sjukhus. Trots bristen på långtidsdata är balansen av bevis till förmån för de antiarytmiska läkemedel som används för att hantera arytmier i hjärtstillestånd. Det finns en undersökning som jämför amiodaron på lidokain och placebo designade för att utvärdera chanserna för överlevnad. Efter tre inledande chocker förbättrar amiodaron i chock-refraktär VF (ventrikelflimmer) det kortsiktiga resultatet för överlevnad till sjukhus jämfört med placebo eller lidokain. Amiodaron verkar också förbättra responsen på defibrillering när det ges till människor eller djur med VF eller hemodynamiskt instabil kammartakykardi. Det finns inga bevis som indikerar vad som är den optimala tiden för amiodaron när man använder en en-chocks-strategi. I de kliniska studierna hittills gav man amiodaron om VF/VT (ventrikulär takykardi) kvarstod efter minst tre chocker. Av denna anledning, och i avsaknad av andra uppgifter, rekommenderas 300 mg amiodaron om VF/VT kvarstår efter tre chocker. (Soar et al. 2015 s. 123)

#### **6.4.2 Överlevnad och medicinering efter återupplivning**

När spontancirkulation återkommit (ROSC) är sepsistillståndet ”post-cardiac arrest syndrome” den dominerande sjukdomen hos överlevande. Förutom hjärnskada, hjärtinfarkt och systemisk ischemi/reperfusion respons, kan detta syndrom kännetecknas av nedsatt funktionsduglighet i binjuren. Detta är en sjukdom som ofta får lite uppmärksamhet, och därför verkar vara associerat med en dålig prognos. EPO-behandling under återupplivning av försöksdjur (svin) med VF har visat sig ha skyddande effekt på binjurarna. (Faa et al.2016) Pantazopoulos et al. (2016) påstår i sin studie att användning av EPO motverkade akut njurskador hos svin efter återupplivning.

Överlevnaden vid hjärtstillestånd utanför sjukhus (OHCA) är mycket låg. De flesta OHCA patienter där man uppnått återkomst av spontan cirkulation (ROSC) dör av post-hjärtstillestånd skador. Dessa post-hjärtstillestånd skador är kritiska och systematiska reaktioner och de inkluderar inflammatoriska överreaktioner, misslyckad immunreglering, anfall av fria radikaler och acidosis. Bland dessa skador, kan acidosis inträda redan innan



den händelse som utlöser hjärtstilleståndet (till exempel ett respiratoriskt problem som orsakar respiratorisk acidosis eller en infektion som orsakar metabolisk acidosis), och svårighetsgraden av acidosis kan bli allvarligare när cirkulation rasar (ischemi/reperfusion vävnadsskada, hypoxi och fria radikaler bidrar alla till acidosis). Tidig administrering av glutamin ökade överlevnadstiden hos ett testdjur med post-hjärtstillestånd acidosis. Och därtill viktigare, glutamin minskade hjärtmuskelcellernas apoptos och ökade dessa cellers slagfunktion på en låg pH-nivå. (Lin et al. 2016)

Tre andra studier diskuterar olika läkemedel som kan vara nyttiga för post-resuscitationsöverlevnad och -vård. Wu et al. (2016) konstaterar att diazoxid dämpar risken för hjärnskada efter återupplivning, skyddar mitokondriefunktionen, hämmar hjärncellsapoptos och aktiverar PKC-vägen genom att öppna mitoKATP kanaler. Dessa resultat ger ny insikt i strategier för att förbättra effekten av behandlingar för hjärnskada efter återupplivning. Huang et al. (2016) påstår att urocortin-behandling kan förbättra akut hemodynamisk instabilitet samt minska skador av hjärtinfarkt vid myokardiell dysfunktion efter hjärtstillestånd. Enligt Modi et al. (2017) kan gynnsamma resultat från intranasala ORXA (orexin-A) behandlingar lägga grunden för en klinisk metod för behandling av koma efter hjärtstillestånd.

Två studier diskuterar två olika medicineringar med ingen nytta för post-resuscitationsvård. Kawano et al. (2017) konstaterar att för OHCA patienter korrelerade prehospital medicinering av natriumbikarbonat med sämre långsiktig överlevnad och neurologiska utfall. Zuercher et al. (2016) påstår att utbyte av luft med helium eller argon i en 50: 50 luft/syre blandning för 24 h inte förbättrade histologiska eller kliniska resultatet hos råttor som utsatts för ett 8 minuters hjärtstopp.

#### *Europeiska återupplivningsrådets riktlinjer för återupplivning 2015:*

Att ge natriumbikarbonat rutinmässigt under hjärtstopp och HLR eller efter ROSC rekommenderas inte. Man kan överväga att använda natriumbikarbonat för livshotande hyperkalemi, vid hjärtstopp orsakade av hyperkalemi eller tricykliska överdosering (Soar et al. 2015 s.125).

Heliox är en blandning av helium och oxygen (vanligtvis 80:20 eller 70:30). Utifrån en meta-analys av fyra kliniska tester, rekommenderas inte användning av heliox i den tidiga behandlingen av patienter med akut astma. (Truhlar et al. 2015 s. 182)

Inget av de ovanstående nämnda läkemedlen (erythropoietin, diaxozid, glutamin, urocor-tin, orexin-A, argon) nämndes i rekommendationerna. Endast natriumbikarbonat, och he-lium nämns, men den sista inte i förhållande till post-resuscitationvård.

## **6.5 Andra teman relaterade till återupplivning**

De forskningsartiklar som berörde andra teman relaterade till återupplivning har delats in i sju olika kategorier; terapeutisk hypotermi, prehospital kylning, extrakorporeal HLR, torakotomi utanför sjukhus, prediktering av puls/ROSC, åtgärder eller apparater som för-bättrar överlevnad och varaktighet av HLR. Det finns sammanlagt tjugotre studier som handlade om dessa återupplivningsrelaterade teman.

### **6.5.1 Terapeutisk hypotermi**

Forskning från 2002 visade att terapeutisk hypotermi, d.v.s. nedkyling av en patients kropp till 32° C - 34° C, förbättrar resultaten av defibrillerbara rytmer vid hjärtstillestånd utanför sjukhus (OHCA). Sedan 2005 har återupplivningsriktlinjerna rekommenderat hy-potermi även för IHCA (hjärtstillestånd på sjukhus) med alla typer av rytmer. Efter att studien om temperaturhantering offentliggjordes 2013, som fann ingen nytta med att kyla ned till 33° C jämfört med 36° C, har terapeutisk hypotermi effektivitet ifrågasatts. Tem-peraturhantering efter hjärtstillestånd har efter det kallas riktade temperaturhantering (TTM) för att återspegla det faktum att en mängd olika temperaturer används i klinisk praxis. TTM kan medföra ett gynnsamt neurologiskt utfall hos IHCA patienter, men inte överlevnad, oavsett rytmer vid hjärtstillestånd. (Wang et al. 2016)

En studie av Song et al. (2016) visar att TTM korrelerade med förbättrade kort- och lång-siktiga resultat för vuxna patienter som inte återupplivats från hjärtstillestånd med defi-brillator. Samtidigt ökar förekomsten av infektionskomplikationer för patienter behand-lade med hypotermi. En omfattande studie från Martinell et al. (2017) konstaterade att

mild hypotermibehandling jämfört med ingen hypotermi alls, hade inget signifikant samband med ökad 30-dagars överlevnad efter OHCA, detta undersökt bland 871 medvetslösa patienter på sjukhus efter återupplivning från OHCA.

Xu et al. (2016b) konstaterar att RipostC (limb remote ischaemic postconditioning) bidrog till att förbättra myokardiella och cerebrala funktioner efter återupplivning och minska organskador hos ett återupplivat försöksdjur (gris), och kombinerat med terapeutisk hypotermi förstärks dess skyddande effekter ytterligare.

Under mer än ett decennium har mild inducerad hypotermi (32 ° C - 34 ° C) varit standardvård för patienter som kvarstår i koma efter återupplivning från hjärtstopp utanför sjukhus med en primär defibrillerbar rytm. Detta har gällt både för patienter som överlevt hjärtstillestånd med primär icke-defibrillerbar rytm och för patienter som fått hjärtstopp på sjukhus. Arbetsgruppen rekommenderar temperaturhantering för vuxna med hjärtstillestånd utanför sjukhuset med en primär defibrillerbar rytm vid en konstant temperatur mellan 32 ° C och 36 ° C i minst 24 timmar. Förslag på liknande rekommendationer finns också för hjärtstillestånd utanför sjukhus med en ej defibrillerbar rytm och hjärtstopp på sjukhus. (Donnino et al. 2016)

#### *Europeiska återupplivningsrådets riktlinjer för återupplivning 2015:*

Behandlingsrekommendationer gällande temperaturhantering (TTM):

- Att upprätthålla en konstant måltemperatur mellan 32 °C och 36 °C hos patienter för vilka temperaturkontroll används.
- Huruvida vissa subpopulationer av hjärtstoppspatienter kan dra nytta av lägre (32 – 34 °C) eller högre (36 °C) temperaturer förblir okänt. Ytterligare forskning kunde hjälpa till att belysa detta.
- TTM rekommenderas för vuxna efter OHCA med en primär defibrillerbar rytm som inte uppvisar någon respons efter ROSC.
- TTM rekommenderas för vuxna efter OHCA med en primär ej defibrillerbar rytm som inte uppvisar någon respons efter ROSC.

- TTM föreslås för vuxna efter IHCA med någon initial rytm, men som fortfarande inte uppvisar någon respons efter ROSC.
- Om temperaturhantering används, föreslås varaktigheten vara åtminstone minst 24 h. (Monsieus et al. 2015 s. 32-33)

Rekommendationerna omnämner inte RipostC (limb remote ischaemic postconditioning).

### **6.5.2 Prehospital kylning**

Fyra studier handlade om prehospital kylning. Scales et al. (2017) påstår att prehospital kylning initierat 5 minuter efter ROSC ökar inte chanser för att uppnå en måltemperatur 32-34° C inom 6 timmar efter ankomst till sjukhuset, men var säkert och ökad tillämpning av TTM på sjukhus.

Bernard et al. (2016) visar i sin studie av vuxna med hjärtstopp utanför sjukhuset att mild terapeutisk hypotermi med en snabb infusion av stora volymer intravenös kall saltlösning under HLR kan minska återkomsten av spontan cirkulation hos patienter med en primär defibrillerbar rytm, men det producerade inga långvariga effekter. Nie et al. (2016) visar också att prehospital terapeutisk hypotermi som induceras genom intravenös infusion av iskalla vätskor i patienter med hjärtstopp utanför sjukhus minskade kroppstemperatur vid ankomst till sjukhus, men det förbättrade inte överlevnad till utskrivning från sjukhus och gynnsamma neurologiska utfall. Infusion av iskall vätska ökade inte risken för lungödem, men ökade risken för nya hjärtstillestånd.

Arbetsgruppen rekommenderar prehospital kylning genom snabb infusion av stora mängder kall intravenös vätska (Donnino et al. 2016).

*Europeiska återupplivningsrådets riktlinjer för återupplivning 2015:*

Prehospital kylning genom snabb infusion av stora mängder kall intravenös vätska omedelbart efter ROSC är inte rekommenderat (Nolan et al. 2015b s.209).

### **6.5.3 Extrakorporeal HLR**

OHCA patienter som fick ECLS (extracorporeal life support) uppvisade inte bättre överlevnad än de som inte fick ECLS (Choi et al. 2016). En studie av Mosca et al. (2016) fann en signifikant skillnad på 30 dagar, utskrivning eller 1-års överlevnad för patienter som fick antingen < 45min eller > 45min CCPR(konventionell HLR) innan ECPR (extrakorporeal HLR). Det är rimligt att den sjukdom som orsakat hjärtstilleståndet är mest bestämmande för överlevnad, så länge ECPR inleds inom en rimlig tidsram (< 60min).

*Europeiska återupplivningsrådets riktlinjer för återupplivning 2015:*

Extrakorporeal HLR (eHLR) bör användas vid behov när inledande åtgärder för ALS misslyckats, eller för att underlätta specifika interventioner (t.ex. koronarangiografi och perkutan koronar intervention (PCI) eller pulmonell trombektomi för massiv lungemboli) (Monsieurs et al. 2015 s.20). Jämfört med manuell eller mekanisk HLR, har eCPR konstaterats leda till bättre chanser för överlevnad efter IHCA hos utvalda patienter. Efter OHCA är resultat med både standard och eHLR mindre gynnsamma. Varaktighet på standard HLR innan eHLR upprättas samt valet av patient är viktiga faktorer för framgång (Soar et al. 2015 s.113).

### **6.5.4 Torakotomi utanför sjukhus**

Van Vledder et al. (2017) argumenterar för att torakotomi vid hjärtstopp utanför sjukhus kan vara nödvändigt för att återfå spontan cirkulation hos patienten. Detta till trots för de stora skadorna det medför på bröstkorgen och att ett betydande antal patienter dör under återupplivningsfasen. Dock kan neurologisk överlevnad uppnås genom metoden. Också Ottestad et al. (2016) konstaterar att prehospital återupplivningstorakotomi utfört på utvalda patienter med traumatiska hjärtstopp under de senaste 20 åren har bidragit till högre grad av överlevnad med intakt neurologisk funktion. Prehospital återupplivningstorakotomi är ett ingrepp som kan rädda liv i en situation där andra behandlingar har visat sig fruktlösa.

Där det finns hjärtstillestånd orsakade av trauma och penetrerande trauma mot bröstet eller epigastrium, kan omedelbar återupplivningstorakotomi via ett clamshell-snitt vara livräddande (Truhlar et al. 2015 s.162).

### **6.5.5 Prediktering av puls/ROSC**

Enligt Wei et al. (2017) kan accelometersignaler från en accelerometer-baserad HLR feedback sensor användas för att upptäcka förekomsten av spontan puls med stor noggrannhet.

Nagakawa et al. (2017) såg i sin studie att post-chock ROSC kunde förutspås korrekt genom att lägga till en elektrokardiografisk prediktor AMSA (amplitude spectral area) till AMSA1. Att kunna förutsäga ROSC med hjälp av AMSA möjliggör att man kan använda chocker till endast de patienterna som har hög sannolikhet för ROSC, istället för att avbryta bröstkompressioner och leverera onödiga chocker till patienter med låg sannolikhet för ROSC.

Rekommendationerna omnämner varken accelerometer eller AMSAs betydelse för att förutse ROSC eller spontan puls.

Ambulanspersonal kan få bra ELS ekokardiografi (Echo i Life Support) i prehospital miljö, men detta kan leda till att häner av-tiden blir längre och möjligen mindre puls och övervakning av monitor än rekommenderat. Framtida studier kommer att behöva bevisa antingen förbättrade resultat med ELS, eller att det kan användas för att identifiera vilka patienter det är meningslöst med återupplivning och transport, innan ELS blir allmänt accepterat och använt i de flesta prehospitla system. (Reed et al. 2017)

*Europeiska återupplivningsrådets riktlinjer för återupplivning 2015:*

Särskilda protokoll för utvärdering med ultraljud under HLR kan hjälpa till att identifiera potentiellt reversibla orsaker. Integrering av ultraljud i den avancerade hjärt-lungräddningen kräver betydande utbildning för att säkerställa att avbrotten i bröstkompressionerna hålls på minimal nivå. (Soar et al. 2015 s.111)

#### **6.5.6 Åtgärder och apparater som förbättrar chanserna för överlevnad**

Primär defibrillerbar rytm är den starkaste prediktorn för överlevnad. Att konvertera till efterföljande defibrillerbar rytm förbättrar också betydligt chanserna för post-hjärtstillestånd överlevnad och goda neurologiska utfall. Studien visar på att också tidiga återupplivningsinsatser för initialt ej defibrillerbar rytm har prognostisk betydelse och urval för efterföljande post-resuscitationsterapi. (Wah et al. 2017)

*Europeiska återupplivningsrådets riktlinjer för återupplivning 2015:*

Baserat på konsensus bland experter, rekommenderar man att följa algoritmen för chockable rytm efter en 2-min cykel HLR, om rytmen har ändrats till VF när man ska behandla asystoli eller PEA (Soar et al. 2015 s.110).

Att konvertera icke-defibrillerbar rytm till defibrillerbar rytm under HLR är en metod som inte omnämns i rekommendationerna.

Studien av Sugiyama et al. (2016) konkluderar att en aktiv impedance threshold device - ITD (en ventil som begränsar luftintaget i lungorna genom en bröstrekyl mellan bröstkompressionerna, vilket minskar det intratorakala trycket och ökar venöst återflöde till hjärtat) kombinerat med tillräckligt god kvalitet på konventionella HLR, har potential att avsevärt förbättra överlevnaden vid hjärtstillestånd.

#### *Europeiska återupplivningsrådets riktlinjer för återupplivning 2015:*

Rådet rekommenderar att ITD inte används rutinmässigt vid vanlig HLR (Monsieurs et al. 2015 s.22).

Enligt Genbrygge et al. (2016) visar litteraturen att rSO<sub>2</sub> (regional cerebral pulsoximetry) har potential att fylla flera roller som neuroövervakningsverktyg under HLR och även att vägleda nervskyddande terapeutiska strategier.

#### *Europeiska återupplivningsrådets riktlinjer för återupplivning 2015:*

Cerebral pulsoximetri med nära-infraröd spektroskopi mäter den regionala cerebrala syremättnaden (rSO<sub>2</sub>) icke-invasivt. Detta är en ny teknik som är genomförbar under HLR. Dess är ännu oklart vilken roll denna teknik kommer få i framtiden för HLR insatser, och för prognostiseringen under och efter HLR. (Soar et al. 2015 s.112)

Koller et al. (2016) påstår att ökad längd på chock pauser har samband med en minskad sannolikhet för nya hjärtstillestånd, men detta endast när intervallerna för chock pauser var begränsade till 30 sekunder eller mindre.

#### *Europeiska återupplivningsrådets riktlinjer för återupplivning 2015:*

Enligt riktlinjerna leder chock paus på mindre än 10 sekunder till förbättrade resultat. Pauserna i bröstkompressioner ska också här vara så korta och få som möjligt. (Monsieurs et al. 2015 s.11)

### **6.5.7 Varaktighet av HLR**

För varje minut av återupplivning som går, blir oddsen för gynnsamma och funktionella resultat vid utskrivning från sjukhus lägre. De med gynnsamma funktioner (defibrillerbar primär hjärtrytm, åskådare HLR, bevittnat hjärtstopp) var dock mer sannolika att överleva med gynnsamma funktionella resultatet efter längre återupplivningar och garanterar tidig övervägande av nya terapier såsom ECPR. Vid avsaknad av ROSC, bör inte varak-



tigheten på återupplivningen användas som ett ad hoc-kriterium för att avsluta återupplivningen. I den nuvarande modellen av OHCA återupplivning i Nordamerika kommer sannolikt ett fåtal att få gynnsamma resultat efter 47 minuter HLR. (Reynolds et al. 2016)

Nagao et al. (2016) konstaterar att på grund av tidsintervallerna mellan defibrillerbar hjärtstillestånds-grupperna, bör prehospital återupplivning fortgå i minst 40 minuter för alla vuxna som får hjärtstillestånd utanför sjukhus. Goto et al. (2016b) konstaterar vidare att den kritiska varigheten för prehospital HLR för OHCA var 35 minuter hos patienter med primär defibrillerbar rytm och pulslös elektrisk aktivitet, och 42 minuter hos dem med primär asystoli. Längden på CPR var oberoende och omvänt korrelerat med ett gynnsamt neurologiskt utfall efter en månad. I en annan studie konstaterar Goto et al. (2016a) att varigheten på prehospital HLR för pediatrik OHCA också var oberoende och omvänt förknippat med gynnsamma resultat efter 30 dagar. Varaktigheten av prehospital HLR, bortom vilken chansen för 30 dagars gynnsamma resultat minskade till < 1%, var 42 minuter. Varaktigheten av HLR för att uppnå denna andel, berodde på den initiala rytmen. Ytterligare forskning krävs för att belysa vad som är en lämplig varaktighet på HLR vid pediatrika OHCA.

#### *Europeiska Återupplivning Rådets riktlinjer för återupplivning 2015:*

Hur långt varje enskilt återupplivningsförsök blir, bör avgöras utifrån de individuella omständigheterna i fallet och bygga på en klinisk bedömning som beaktar både omständigheterna och möjligheten för ett framgångsrikt resultat. Om det anses lämpligt att starta återupplivning, anses det oftast också värt att fortsätta, så länge patienten förblir i VF/VT eller det finns en potentiellt reversibel orsak som kan behandlas. Det är allmänt accepterat att asystoli i mer än 20 min, avsaknad av en reversibel orsak samt pågående ALS utgör en rimlig grund för avbryta ytterligare återupplivningsförsök. (Soar et al. 2015 s. 107)

## 7 KRITISK GRANSKNING

Detta kapitel önskar belysa arbetets starka och svaga sidor, d.v.s. här diskuteras allmänt tillförlitlighet - reliabilitet och generaliserbarhet- validitet av arbetet. Detta görs genom att kritiskt granska skrivprocessen, de artiklar som har använts och själva arbetet.

Metodvalen som passar och går väl ihop med syftet av arbetet och tydlig följande av processen förstärker validiteten av arbetet. Under skrivprocessen av detta arbete tillämpades scoping review-metoden och de mål och metoder som är definierade för den form av litteraturstudie. Scoping review är ett systematiskt tillvägagångssätt för genomförande och rapportering av arbetet och som tillåter transparens av processen. Detta gör att läsarna i sin tur kan se och följa hur man kommit fram till resultaten i scoping reviewen. Ett urvalsschema visar detaljerat vilka kriterier som skribenten använder för att inkludera och exkludera studier, hur man identifierar vilka data som är relevanta samt hur data hanteras och används. Urvalsschemat utgör planen för en scoping review och det är en viktig aspekt som kan bidra till att begränsa partiskhet i en litteraturstudie. Eventuella avvikelser mellan scoping review-rapporten och urvalsschemat bör tydligt förklaras. I scoping review krävs egentligen minst två granskare för att säkerställa en minimal partiskhet i rapporteringen. (The Joanna Briggs Institute 2015 s.10) En svaghet i detta arbete är därmed att det endast fanns en person, nämligen skribenten till detta arbete, som granskat de valda artiklarna och den kan ha inverkan i arbetets reliabilitet.

I denna studie gjordes sökandet efter relevanta artiklar endast på Arcadas biblioteksdata-baser. Fler studier kunde ha inkluderats om andra externa databaser skulle ha använts. Detta var dock uteslutit eftersom intentionen med arbetet var att göra undersökningen helt utan finansiell insats och inom förutbestämd tidsgräns. Hjälp av bibliotekets informationstekniker användes för att utforma och förfina sökningen.

Ifall man vill utföra en litteraturstudie för mer specifika undersökningsfrågor kunde det vara skäl att välja en annan metod än scoping review, en metod som går djupare och avgränsar undersökningsområdet tydligare och betonar djupare kvaliteten av valda artiklar. I detta arbete förekommer många specialtermer och förkortningar. Dessa förklaras i

fortlöpande i texten. De kunde också ha placerats i en skild bilaga, men för att förenkla läsningen, ansågs det vara bättre att ha förklaringarna i löpande text.

## 7.1 Etiska överväganden

Etiska aspekter bör diskuteras eftersom de är viktiga att känna till när man gör en undersökning, och de bidrar till att hålla kvaliteten av undersökningen på en hög nivå.

“Kvaliteten i vetenskapliga arbeten förutsätter att man inte fuskar med vad man själv uppfattar som sant. Trankell har redovisat en checklista för vetenskaplig hederlighet

- a. författaren har inte förtigit något han kände till
- b. han har inte lagt till något, som inte har med saken att göra
- c. han har förankrat sina slutsatser i det frambragta materialet
- d. han har inte kallat saker för än det ena än det andra
- e. han har inte tillmätt saker olika vikt allteftersom det passat hans syften
- f. han har inte påstått sig ha syften som han sen övergett till förmån för andra utan att redovisa varför “ (Larsson 2005 s.10)

Denna systematiska litteraturstudie genomfördes i enlighet med etiska principer, och arbetet följer också Yrkeshögskolan Arcadas regler och etiska riktlinjer för god vetenskaplig praxis (Yrkeshögskolan Arcada, 2014). Informationssökningen beaktade alla relevanta studier som var tillgängliga. Andra forskare har inte skadats av studien, och forskningsdata har använts utan att förvränga de ursprungliga resultaten. Källhänvisningar och markeringar har registrerats som sig bör och skribenten har använt Arcadas skrivguide från 2014 för att arbetet skall fylla de krav som yrkeshögskolan ställer till en vetenskaplig text.

## 8 DISKUSSION

Syftet med detta examensarbete har varit att producera information utifrån det material som inhämtats och att samtidigt svara på arbetets undersökningsfrågor. I detta kapitel diskuteras arbetet generellt och resultaten från den analys som utförts.

Bakgrundskapitlet gav en sammanfattning av de viktigaste frågorna och begreppen inom återupplivning, hur undersökning gjorts samt en inblick i tidigare forskning och de senaste uppdateringarna av återupplivningsriktlinjerna. Valet av scoping review som metod för detta arbete var lyckat. Metoden syftar till att kartlägga nyckelbegrepp, kan handla om breda forskningsämnen och är designad specifikt för att få fram information om undersökningsfrågor lätt och snabbt. Det var därför praktiskt att det valda undersökningsområdet var väldigt omfattande, att det fanns en mängd artiklar på temat, och att inklusions- och exklusionskriterierna inte begränsade omåttligt, vilket kunde ha inverkat slutresultat och giltighet av arbetet. Evidensbaserad praxis har fungerat som teoretisk referensram för detta arbete. Evidensbaserad praxis, som lägger till grund att alla riktlinjer man följer i hälsovården bör bygga på forskning, är essentiell för att uppnå en kontinuerlig förbättring av vården på området. De frågor som skulle besvaras i arbetet var följande: 1) Vilka delområden av återupplivning har man forskat i? och 2) Finns det delområden i forskning om återupplivning som har förändrats eller utvecklats under senaste år, och i så fall, vilken? På basis av resultat i detta arbete kan man konstatera att de nitton delområden som har forskat i kan delas in i fem kategorier. Första kategorin är luftvägshantering och ventilation samt ämnen som omhandlar ROSC och andningsfrekvens, så som vanlig vs. video laryngoskop och avancerad luftvägshantering. Den andra kategorin är defibrillering och ämnen som omhandlar manuell vs. halvautomat defibrillering, dubbelsekventiell defibrillering, defibrillering under kompressioner och fördröjd och optimal defibrillering. Tredje kategorin är kompressioner och ämnen som jämför mekaniska kompressionsapparater med manuella kompressioner, kompressionskvalitet och feedback-apparater och ROSC och kompressionsfrekvens. Fjärde kategorin är återupplivningsmedicinering och ämnen som berör grundläggande återupplivningsmedicinering och överlevnad efter återupplivning och medicinering. Femte kategorin innefattar övriga återupplivningsrelaterade teman och ämnen så som terapeutisk hypotermi, prehospital

kylning, extrakorporeal HLR, torakotomi utanför sjukhus, prediktering av puls/ROSC, åtgärder eller apparater som förbättrar chanserna för överlevnad och varaktighet av HLR.

För att kunna besvara frågan om det finns delområden i forskning om återupplivning som har förändrats eller utvecklats under senaste år, och i så fall, vilken, krävs det att man jämför resultaten med de nyaste riktlinjerna för återupplivning. I de tillfällen där den nya forskningen också finns nämnd i de senaste riktlinjerna, kan man tolka det som att inget nytt har skett inom forskningen på det specifika ämnesområdet de senaste två åren. Om nya forskningsteman däremot inte finns omnämnda i riktlinjerna, så kan det tolkas som en identifiering av ett forskningsområde där det har skett en utveckling eller förändring.

Här listas de forskningsområden som inte hade några motsvarigheter i riktlinjerna:

- Det finns inga omnämmanden om VCO<sub>2</sub> och PECO<sub>2</sub> som möjliga mätparametrar för att indikera ROSC
- Inget omnämnande om hur högre andningsfrekvensen påverkar ROSC
- Det finns inga omnämmanden om att avancerad luftvägshantering kan ha samband med dåligt neurologiskt utfall efter OHCA orsakat av respiratorisk sjukdom
- Inga omnämmanden om att brandhandskar och kompression- dekompressionsapparat kunde förhindra elektriska effekter till återupplivare under defibrillering
- Rekommendationerna tar inte ställning till vilken mekanisk kompressionsapparat som uppnår bäst resultat
- Det är oklart vilken teknologi som har varit inblandad i studierna gällande kompressionsfeedbacksapparater och om det finns nya som inte har undersökts innan riktlinjerna från 2015 publicerades
- Rekommendationen nämner inte att hemodynamiska parametrar kan fungera som indikatorer på ROSC
- Ingen specifik rekommendation gällande kompressioner i post-ROSC fas
- I rekommendationerna nämns inga andra läkemedel (erythropoietin, diaxozid, glutamin, urocortin, orexin-A, argon) än natriumbikarbonat, och helium nämns inte i förhållande till post-resuscitationvård

- Rekommendering har inget omnämmande gällande RipostC (limb remote ischaemic postconditioning)
- Rekommendering har inga omnämmanden gällande accelerometer eller AMSA betydelse för att förutse ROSC eller puls
- Det finns inget omnämmande om att konvertera icke-defibrillerbar rytm till defibrillerbar under HLR

Ovannämnda delområden var således inte omnämnda i riktlinjerna och det tyder på att dessa delområden faktiskt är förändringar eller utvecklingar i forskning av återupplivning på så sätt att dessa delområden inte är omnämnda i riktlinjerna. Orsaken kan bland annat vara att det inte finns ännu tillräckligt forskning omkring vissa delområden eller delområden har varit under forskning tidigare och ERC anser att forskning redan visar att delområden inte är till nytta. Utifrån delområden i listan ovan, kan man konstatera att utvecklingen av mångsidig teknologi kan få en betydelsefull roll i återupplivningen i framtiden och att det finns en stark betoning på vården efter återupplivning. Också de mest fundamentala delområden som lägger grunden för en rätt utförd återupplivning, nämligen högklassiga och oavbrutna kompressioner, snabb defibrillering och säkring av luftvägarna. Det finns många möjliga delområden under forskning som kan komma att förändra och utveckla återupplivningsriktlinjerna och skaffa nya evidensbaserad praxis i åren som kommer.

Som slutsats kan man konstatera att skribenten under detta arbetes gång har märkt att processen från forskning till evidensbaserad klinisk praxis är både lång, tidskrävande och inte alls så rätlinjig som man kunde anta. Att lyckas med processen beror på många saker, såsom i breda och pålitliga forskningsprojekt. Till exempel hur organiserade forskningsgrupper är, hur de kommunicerar med varandra i förhållande till vilken forskning som prioriteras, internationellt samarbete, olika nationella praxis, attityder, utbildning och system. På grund av alla dessa faktorer är det ytterst svårt att förutsäga vad och vilka delområden av återupplivning som möjligen kan påverka återupplivning riktlinjer för att inte tala om delområden som möjligtvis kommer att tas i bruk i klinisk praxis i framtiden.

Skribentens rekommendation för vidare undersökning är att undersöka vilken inverkan attityder och olika akutvårdssystem har för utvecklingen av återupplivning samt att ta reda

på hur attityder och förhandsinställningar fördröjer ibruktagande av nya förfaringssätt i vården.

## KÄLLOR

- Ahn, Chiwon; Lee, Juncheol; Oh, Jaehoon; Song, Yeongtak; Chee, Youngjoon; Lim, Tae Ho; Kang, Hyunggoo & Shin, Hyungoo. 2017, Effectiveness of feedback with a smartwatch for high-quality chest *compressions* during adult cardiac arrest: A randomized controlled simulation study, PLoS ONE, vol.12, nr 4, s.1-9. Tillgänglig: Academic Search Elite (EBSCO). Hämtad 10.1.2018.
- Arksey, Hilary & O'Malley, Lisa. 2005, Scoping studies: towards a methodological framework, International Journal of Social Research Methodology 2005, vol.8, nr 1, s.19-32. Tillgänglig: <http://eprints.whiterose.ac.uk/1618/1/Scopingstudies.pdf>. Hämtad 24.11.2017.
- Ball, C.M. & Featherstone, P.J. 2016, Early resuscitation practices, Anaesthesia & Intensive Care, vol. 44, nr 1, s.3-4. Tillgänglig: Academic Search Elite (EBSCO). Hämtad 12.1.2018.
- Becker, Torben K.; Berning, Aric W.; Prabhud, Arjun; Callawayc, Clifton W.; Guyettec, Francis X. & Martin-Gill, Christian. 2018, An assessment of ventilation and perfusion markers in out-of-hospital cardiac arrest patients receiving *mechanical CPR* with *endotracheal* or *supraglottic airways*, Resuscitation, vol. 122, s.61-64. Tillgänglig: Academic Search Elite (EBSCO). Hämtad 12.1.2018.
- Bernard, Stephen A.; Smith, Karen; Finn, Judith; Hein, Cindy; Grantham, Hugh; Bray, Janet E.; Deasy, Conor; Stephenson, Michael; Williams, Teresa A.; Straney, Lahn D.; Brink, Deon; Larsen, Richard; Cotton, Chris & Cameron, Peter. 2016, Induction of Therapeutic Hypothermia During Out-of-Hospital Cardiac Arrest Using a Rapid Infusion of Cold Saline: The RINSE Trial (Rapid Infusion of Cold Normal Saline), Circulation, vol. 134, nr 11, s.797-805. Tillgänglig: PubMed. Hämtad 14.1.2018.
- Castan, Christoph; Münch, Alexander; Mahling, Moritz; Haffner, Leopold; Griewatz, Jan; Hermann-Werner, Anne; Riessen, Reimer; Reutershan, Jörg & Celebi, Nora. 2017, Factors associated with delayed *defibrillation* in *cardiopulmonary resuscitation*: A prospective simulation study, PLoS ONE, vol. 12, nr 6, s.1-11. Tillgänglig: Academic Search Elite (EBSCO). Hämtad 12.1.2018.
- Cheskes, Sheldon; Byers, Adam; Zhand, Cathy; Verbeek, P. Richard; Kof, Dennis; Drennan, Ian R. ; Buick, Jason E.; Brooks, Steven C. ; Linc, Steve; Taher, Ahmed & Morrison, Laurie J. 2017, CPR quality during *out-of-hospital* cardiac arrest transport, Resuscitation, vol. 114, s.34-39. Tillgänglig: PubMed. Hämtad 11.1.2018.
- Choi, Dong Sun; Kim, Taeyun; Ro, Young Sun; Ahn, Ki Ok; Lee, Eui Jung; Hwang, Seung Sik; Song, Sung Wook; Song, Kyoung Jun & Shin, Sang Do. 2016, Extra-



corporeal life support and survival after out-of-hospital cardiac arrest in a nation-wide registry: A propensity score-matched analysis, *Resuscitation*, vol. 99, s.26-32. Tillgänglig: PubMed. Hämtad 14.1.2018.

Cortez, Eric; Krebs, William; Davis, James; Keseg, David P. & Panchal, Ashish R. 2016, Use of double sequential external defibrillation for refractory ventricular fibrillation during out-of-hospital cardiac arrest, *Resuscitation*, vol.108, s.82-86. Tillgänglig: PubMed. Hämtad 14.1.2018.

Donnino, Michael W.; Andersen, Lars W.; Berg, Katherine M.; Reynolds, Joshua C.; Nolan, Jerry P.; Morley, Peter T.; Lang, Eddy; Cocchi, Michael N.; Xanthos, Theodoros; Callaway, Clifton W.; Soar, Jasmeet & ILCOR ALS Task Force. 2016, Temperature Management After Cardiac Arrest: An Advisory Statement by the Advanced Life Support Task Force of the International Liaison Committee on Resuscitation and the American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee and the Council on Cardiopulmonary, Critical Care, Perioperative and Resuscitation, *Resuscitation*, vol. 98, s.97-104. Tillgänglig: PubMed. Hämtad 14.1.2018.

Eichhorn, S.; Mendoza, A.; Prinzing, A.; Stroh, A.; Xinghai, L.; Polski, M.; Heller, M.; Lahm, H.; Wolf, E.; Lange, R. & Krane, M. 2017, Corpuls CPR Generates Higher Mean Arterial Pressure Than LUCAS II in a Pig Model of Cardiac Arrest, *BioMed Research International*, s.1-9. Tillgänglig: Academic Search Elite (EBSCO). Hämtad 10.1.2018.

El Tawil, Chady; Mrad, Sandra & Khishfe, Basem F. 2017, Double sequential defibrillation for refractory ventricular fibrillation, *The American Journal of Emergency Medicine*, vol. 35, nr 12, s.1985.e3-1985.e4. Tillgänglig: PubMed. Hämtad 13.1.2018.

Elvytys. Käypä hoito-suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Elvytysneuvoston, Suomen Anestesiologiyhdistyksen ja Suomen Punaisen Ristin asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2016 (Hämtad 20.11.2017). Tillgänglig: <http://www.kaypahoito.fi>. \*

Faa, Armando; Faa, Gavino; Papalois, Apostolos; Obinu, Eleonora; Locci, Giorgia; Pais, Maria Elena; Lelovas, Pavlos; Barouxis, Dimitrios; Pantazopoulos, Charalampos; Vasileiou, Panagiotis V.; Iacovidou, Nicoletta & Xanthos, Theodoros. 2016, Effects of Erythropoietin Administration on Adrenal Glands of Landrace/Large White Pigs after Ventricular Fibrillation, *BioMed Research International*, vol. 2016, s.1-6. Tillgänglig: Academic Search Elite (EBSCO). Hämtad 12.1.2018.

Fiala, Anna; Lederer, Wolfgang; Neumayr, Agnes; Egger, Tamara; Neururer, Sabrina; Toferer, Ernst; Baubin, Michael & Paal, Peter. 2017, EMT-led laryngeal tube vs. face-mask ventilation during cardiopulmonary resuscitation - a multicenter prospective randomized trial, *Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine*, vol.25, nr 1, s.104. Tillgänglig: Pubmed. Hämtad 12.1.2018.

- Gates, Simon; Lall, Ranjit; Quinn, Tom; Deakin, Charles D.; Cooke, Matthew W.; Horton, Jessica; Lamb, Sarah E.; Slowther, Anne-Marie; Woollard, Malcolm; Carson, Andy; Smyth, Mike; Wilson, Kate; Parcell, Garry; Rosser, Andrew; Whitfield, Richard; Williams, Amanda; Jones, Rebecca; Pocock, Helen; Brock, Nicola; Black, John J.M.; Wright, John; Han, Kyee; Shaw, Gary; Blair, Laura; Marti, Joachim; Hulme, Claire; McCabe, Christopher; Nikolova, Silviya; Ferreira, Zenia & Perkins, Gavin D. 2017, Prehospital randomised assessment of a mechanical compression device in out-of-hospital cardiac arrest (PARAMEDIC): a pragmatic, cluster randomised trial and economic evaluation, Health Technology Assessment, nr 21.11.Southampton (UK): NIHR Journals Library; 2017 Mar. Tillgänglig: PubMed. Hämtad 12.1.2018.
- Genbrugge, Cornelia; Dens, Jo; Meex, Ingrid; Boer, Willem; Eertmans, Ward; Sabbe, Marc; Jans, Frank & De Deyne, Cathy. 2016, Regional Cerebral Oximetry During Cardiopulmonary Resuscitation: Useful or Useless? Journal of Emergency Medicine (0736-4679), vol. 50, nr 1, s.198-207. Tillgänglig: PubMed. Hämtad 14.1.2018.
- Goto, Yoshikazu; Funada, Akira & Goto, Yumiko. 2016a, Duration of Prehospital Cardiopulmonary Resuscitation and Favorable Neurological Outcomes for Pediatric Out-of-Hospital Cardiac Arrests: A Nationwide, Population-Based Cohort Study. Circulation, vol. 134, nr 25, s.2046-2059. Tillgänglig: PubMed. Hämtad 15.1.2018.
- Goto Y.; Funada, A. & Goto, Y. 2016b, Relationship Between the Duration of Cardiopulmonary Resuscitation and Favorable Neurological Outcomes After Out-of-Hospital Cardiac Arrest: A Prospective, Nationwide, Population-Based Cohort Study, Journal of the American Heart Association, vol. 5, nr 3. Tillgänglig: PubMed. Hämtad 14.1.2018.
- Gyory, Robert A.; Buchle, Scott E.; Rodgers, David & Lubin, Jeffrey S. 2017, The Efficacy of LUCAS in *Prehospital* Cardiac Arrest Scenarios: A Crossover Mannequin Study, The western journal of emergency medicine, vol.18, nr 3, s.437–445. Tillgänglig: PubMed. Hämtad 10.1.2018.
- Hagiwara, S.; Oshima, K.; Aoki, M.; Miyazaki, D.; Sakurai, A.; Tahara, Y.; Nagao, K.; Yonemoto, N.; Yaguchi, A. & Morimura, N. 2017, Does the number of emergency medical technicians affect the neurological outcome of patients with out-of-hospital cardiac arrest? The American journal of emergency medicine, vol.35, nr 3, s.391-396. Tillgänglig: PubMed. Hämtad 14.1.2018.
- Hallikainen, Juhana. 2016, Uudet suosituksset elvytyksen opettamisesta. Finnanest, vol. 49, nr 1, s.40-41. Tillgänglig: [https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/173468/hallikainen\\_uudet\\_suositukset\\_elvytyksen\\_opettamisesdta.pdf?sequence=1](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/173468/hallikainen_uudet_suositukset_elvytyksen_opettamisesdta.pdf?sequence=1). Hämtad 18.1.2018.
- He, Mi; Lu, Yubao; Zhang, Lei; Zhang, Hehua; Gong, Yushun & Li, Yongqin. 2016, Combining Amplitude Spectrum Area with Previous Shock Information Using Neural Networks Improves Prediction Performance of *Defibrillation* Outcome for

- Subsequent Shocks in *Out-Of-Hospital* Cardiac Arrest Patients. PLoS ONE, vol. 11, nr 2, s.1-10. Tillgänglig: Academic Search Elite (EBSCO). Hämtad 12.1.2018.
- Hiltunen, Pamela. 2016, Sairaalan ulkopuolinen sydänpysähdys Suomessa. 29.4.2016 Väitös, Itä-Suomen yliopisto. Finnanest, vol.49, nr 4, s.311-313. Tillgänglig: [http://www.finnanest.fi/files/hiltunen\\_sairaalan\\_ulkopuolinen\\_sydanpysahdys.pdf](http://www.finnanest.fi/files/hiltunen_sairaalan_ulkopuolinen_sydanpysahdys.pdf). Hämtad 18.1.2018.
- Hoitotyön tutkimussäätiö. 2017, Näyttöön perustuva toiminta. Tillgänglig: <http://www.hotus.fi/hotus-fi/nayttoon-perustuva-toiminta>. Hämtad 9.11.2017.
- Huang, Chien-Hua; Wang, Chih-Hung; Tsai, Min-Shan; Hsu, Nai-Tan; Chiang, Chih-Yen; Wang, Tzung-Dau; Chang, Wei-Tien; Chen, Huei-Wen & Chen, Wen-Jone. 2016, Urocortin Treatment Improves Acute Hemodynamic Instability and Reduces Myocardial Damage in Post-Cardiac Arrest Myocardial Dysfunction. PLoS ONE, vol. 11, nr 11, s.1-16. Tillgänglig: Academic Search Elite (EBSCO). Hämtad 13.1.2018.
- Håkan Carlsson, Åsa Kettis & Anders Söderholm. 2014, Research Quality and the Role of the University Leadership. Association of Swedish Higher Education(SUHF)/ Experts' Committee on Quality. Tillgänglig: [https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/27835/4/gupea\\_2077\\_27835\\_4.pdf](https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/27835/4/gupea_2077_27835_4.pdf). Hämtad 22.1.2018.
- ILCOR. 2017a, About ILCOR. Tillgänglig: <http://www.ilcor.org/about-ilcor/about-ilcor/>. Hämtad 29.11.2017.
- Kawano, Takahisa; Grunau, Brian; Scheuermeyer, Frank X.; Gibo, Koichiro; Dick, William; Fordyce, Christopher B.; Dorian, Paul; Stenstrom, Robert; Straight, Ronald & Christenson, Jim. 2017, Prehospital sodium bicarbonate use could worsen long term survival with favorable neurological recovery among patients with out-of-hospital cardiac arrest, Resuscitation, vol.119, s.63-69. Tillgänglig: PubMed Hämtad 12.1.2018.
- Koller, Allison C.; Salcido, David D. & Menegazzi, James J. 2016, Perishock Pause Intervals and Rearrest after Out-of-Hospital Cardiac Arrest. Journal of Emergency Medicine (0736-4679), vol.50, nr 2, s.263-269. Tillgänglig: PubMed. Hämtad 15.1.2018.
- Kudenchuk, Peter J.; Brown, Siobhan P.; Daya, Mohamud ; Rea, Thomas; Nichol, Graham; Morrison, Laurie J.; Leroux, Brian; Vaillancourt, Christian; Wittwer, Lynn; Callaway, Clifton W.; Christenson, James; Egan, Debra; Ornato, Joseph P.; Weisfeldt, Myron L.; Stiell, Ian G.; Idris, Ahamed H. ;Aufderheide, Tom P.; Dunford, James V.; Colella, M. Riccardo; Vilke, Gary M.; Brienza, Ashley M.; Desvigne-Nickens, Patrice; Gray, Pamela C.; Gray, Randal; Seals, Norman; Straight, Ron & Dorian, Paul. 2016, Amiodarone, Lidocaine, or Placebo in *Out-of-Hospital* Cardiac Arrest, The New England journal of medicine, vol. 375, nr 8, s.802-803. Tillgänglig: CINAHL. Hämtad 13.1.2018.

- Kuisma, Markku; Holmström, Peter; Nurmi, Jouni; Porthan, Kari & Taskinen, Tuomas. 2013, *Ensihoito*, 3.uppl. , Sanoma Pro Oy.
- Kurz, Michael Christopher; Prince, David K.; Christenson, James; Carlson, Jestin; Stub, Dion; Cheskes, Sheldon; Linh, Steve; Aziz, Michael; Austin, Michael; Vaillancourt, Christian ; Colvin, Justin & Wang, Henry E. 2016, Association of advanced airway device with chest compression fraction during out-of-hospital cardiopulmonary arrest, *Resuscitation*, vol. 98, s.35-40. Tillgänglig: PubMed. Hämtad 14.1.2018.
- Lag om yrkesutbildade personer inom hälso- och sjukvården 559/1994.
- Larsson, Staffan. 2005, Om kvalitet i kvalitativa studier. *Nordisk Pedagogik*, vol.25,nr 1, s.16-35. Tillgänglig: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:245080/full-text01>. Hämtad 20.2.2018.
- Li, Elliott Shang-shun; Cheung, Po-Yin; O'Reilly, Megan; LaBossiere, Joseph; Lee, Tze-Fun; Cowan, Shaun; Bigam, David L. & Schmölzer, Georg Marcus. 2016a, Exhaled CO<sub>2</sub> Parameters as a Tool to Assess *Ventilation-Perfusion* Mismatching during Neonatal *Resuscitation* in a Swine Model of Neonatal Asphyxia, *PLoS ONE*, vol.11, nr 1, s.1-11. Tillgänglig: Academic Search Elite (EBSCO). Hämtad 13.1.2018.
- Li, Elliott Shang-shun; Cheung, Po-Yin; Lee, Tze-Fun; Lu, Min; O'Reilly, Megan & Schmölzer, Georg M. 2016b, Return of spontaneous Circulation Is Not Affected by Different Chest *Compression* Rates Superimposed with Sustained Inflation during *Cardiopulmonary Resuscitation* in Newborn Piglets, *PLoS One*, vol.11, nr 6. Tillgänglig: PubMed. Hämtad 12.1.2018.
- Lin, Yan-Ren; Li, Chao-Jui; Syu, Shih-Han; Wen, Cheng-Hao; Buddhakosai, Waradee; Wu, Han-Ping; Chen, Cheng Hsu; Lu, Huai-En & Chen, Wen-Liang. 2016, Early Administration of Glutamine Protects Cardiomyocytes from Post-Cardiac Arrest Acidosis, *BioMed Research International*, vol.2016, s.1-8. Tillgänglig: Academic Search Elite (EBSCO). Hämtad 13.1.2018.
- López, Jorge; Fernández, Sarah N.; González, Rafael; Solana, María J.; Urbano, Javier & López-Herce, Jesús. 2016, Different Respiratory Rates during *Resuscitation* in a Pediatric Animal Model of Asphyxial Cardiac Arrest, *PLoS ONE*, vol.11, nr 9, s.1-14. Tillgänglig: Academic Search Elite (EBSCO). Hämtad 12.1.2018.
- López, Jorge; Fernández, Sarah N.; González, Rafael; Solana, María J.; Urbano, Javier; Toledo, Blanca & López-Herce, Jesús. 2017, Comparison between manual and mechanical chest *compressions* during *resuscitation* in a pediatric animal model of asphyxial cardiac arrest, *PLoS ONE*, vol.12, nr 11, s.1-14. Tillgänglig: Academic Search Elite (EBSCO). Hämtad 10.1.2018.
- Markkanen, S., Hoppu, S. & Lindgren, L. 2008, Hoitohenkilökunnan elvytyskoulutuksen kehittäminen TAYS:ssa. *Finnanest* vol.41, nr 5, s.440-444. Tillgänglig: [http://www.finnanest.fi/files/markkanen\\_hoito.pdf](http://www.finnanest.fi/files/markkanen_hoito.pdf). Hämtad 18.1.2018.

- Martinell, L.; Herlitz, J.; Karlsson, T.; Nielsen, N. & Rylander C. 2017, Mild induced hypothermia and survival after out-of-hospital cardiac arrest, *The American journal of emergency medicine*, vol.35, nr 11, s.1595-1600. Tillgänglig: PubMed. Hämtad 14.1.2018.
- McLeod, Shelley L.; Brignardello-Petersen, Romina; Worster, Andrew; Youc, John; Iansavichene, Alla; Guyatt, Gordon & Cheskes, Sheldon. 2017, Comparative effectiveness of antiarrhythmics for out-of-hospital cardiac arrest: A systematic review and network meta-analysis, *Resuscitation*, vol.121, s.90–97. Tillgänglig: PubMed. Hämtad 11.1.2018.
- Melnik, Bernadette & Fineout-Overholt, Ellen. 2005, *Evidence-based practice in nursing & healthcare: A guide to best practice*, 2.uppl., Lippincott Williams & Wilkins. Tillgänglig:[http://file.zums.ac.ir/ebook/208-Evidence-Ba-](http://file.zums.ac.ir/ebook/208-Evidence-Based%20Practice%20in%20Nursing%20&%20Healthcare%20-%20A%20Guide%20to%20Best%20Practice,%20Second%20Edition-Be.pdf)  
sed%20Practice%20in%20Nursing%20&%20Healthcare%20-%20A%20Guide%20to%20Best%20Practice,%20Second%20Edition-Be.pdf. Hämtad 24.11.2017.
- Modi, Hiren R.; Wang, Qihong; GD, Sahithi; Sherman, David; Greenwald, Elliot; Savonenko, Alena V.; Geocadin, Romergryko G. & Thakor, Nitish V. 2017, Intranasal post-cardiac arrest treatment with orexin-A facilitates arousal from coma and ameliorates neuroinflammation, *PLoS ONE*, vol.12, nr 9, s.1-20. Tillgänglig: Academic Search Elite (EBSCO). Hämtad 12.1.2018.
- Monsieurs, Koenraad G.; Nolan, Jerry P.; Bossaert, Leo L.; Greif, Robert; Maconochie, Ian K.; Nikolaou, Nikolaos I.; Perkins, Gavin D.; Soar, Jasmeet; Truhlár, Anatolij; Wyllie, Jonathan & Zideman, David A. 2015, European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 1.Executive summary, *Resuscitation*, vol.95,s.1–80.Tillgänglig: [https://cprguidelines.eu/sites/573c777f5e61585a053d7ba5/content\\_en-try573c77e35e61585a053d7baf/573c78265e61585a083d7bd2/files/S0300-9572\\_15\\_00350-0\\_main.pdf](https://cprguidelines.eu/sites/573c777f5e61585a053d7ba5/content_en-try573c77e35e61585a053d7baf/573c78265e61585a083d7bd2/files/S0300-9572_15_00350-0_main.pdf). Hämtad 19.1.2018.
- Mortell, Manfred. 2009, A resuscitation “dilemma” theory-practice-ethics. Is there a theory-practice-ethics gap? *Journal of the Saudi Heart Association*, vol.21, s.129-152.Tillgänglig:<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3727349/>. Hämtad 20.11.2017.
- Mosca, Matthew S.; Narotsky, David L.; Mochari-Greenberger, Heidi; Liao, Ming; Mongero, Linda; Beck, James & Bacchetta, Matthew. 2016, Duration of conventional *cardiopulmonary resuscitation* prior to extracorporeal *cardiopulmonary resuscitation* and survival among adult cardiac arrest patients, *Perfusion*, vol. 31, nr 3, s.200-206. Tillgänglig: Academic Search Elite (EBSCO). Hämtad 14.1.2018.
- Nagao, Ken; Nonogi, Hiroshi; Yonemoto, Naohiro; Gaieski, David F.; Ito, Noritoshi; Takayama, Morimasa; Shirai, Shinichi; Furuya, Singo; Tani, Sigemasa; Kimura, Takeshi; Saku, Keijiro & Japanese Circulation Society With Resuscitation Science

- Study (JCS-ReSS) Group. 2016, Duration of Prehospital Resuscitation Efforts After Out-of-Hospital Cardiac Arrest, *Circulation*, vol.133, nr 14, s.1386-1396. Tillgänglig: Pubmed. Hämtad 15.1.2018.
- Nakagawa, Yoshihide; Amino, Mari; Inokuchi, Sadaki; Hayashi, Satoshi; Wakabayashi, Tsutomu & Noda, Tatsuya. 2017, Novel CPR system that predicts return of spontaneous circulation from amplitude spectral area before electric shock in ventricular fibrillation, *Resuscitation*, vol.113, s.8-12. Tillgänglig: Pubmed. Hämtad 15.1.2018.
- Nehme, Z.; Andrew, E.; Nair, R.; Bernard, S. & Smith K. 2017, Manual Versus Semiautomatic Rhythm Analysis and Defibrillation for Out-of-Hospital Cardiac Arrest, *Circulation, Cardiovascular quality and outcomes*, vol.10, nr 7. Tillgänglig: Pub-Med. Hämtad 14.1.2018.
- Nie, C.; Dong, J.; Zhang, P.; Liu, X. & Han, F. 2016, Prehospital therapeutic hypothermia after out-of-hospital cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis, *The American journal of emergency medicine*, vol.34, nr 11, s.2209-2216.. Tillgänglig: Pubmed. Hämtad 14.1.2018.
- Nolan, Jerry, P; Hazinski, Mary Fran; Aicken, Richard; Bhanji, Farhan; Billi, John E.; Callaway, Clifton W.; Castren, Maaret; de Caen, Allan R.; Ferrer, Jose Maria; Finn, Judith C.; Gent, Lana M.; Griffin, Russell E.; Iverson, Sandra; Lang, Eddy; Han Lim, Swee; Maconochie, Ian K.; Montgomery, William H.; Morley, Peter T.; Nadkarni, Vinay M.; Neumar, Robert W.; Nikolaou, Nikolaos I.; Perkins, Gavin D.; Perlman, Jeffrey M.; Singletary, Eunice M.; Soar, Jasmeet; Travers, Andrew H.; Welsford, Michelle; Wylie, Jonathan & Zidean, David A. 2015a, Part 1: Executive summary. 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations, *Resuscitation*, vol. 95, s.e1–e31. Tillgänglig: [https://cprguidelines.eu/sites/573c777f5e61585a053d7ba5/content\\_entry573c77e35e61585a053d7bac/573c77f65e61585a053d7bc2/files/S0300-9572\\_15\\_00360-3\\_main.pdf](https://cprguidelines.eu/sites/573c777f5e61585a053d7ba5/content_entry573c77e35e61585a053d7bac/573c77f65e61585a053d7bc2/files/S0300-9572_15_00360-3_main.pdf). Hämtad 11.12.2017.
- Nolan, Jerry P.; Soar, Jasmeet; Carioud, Alain; Cronberg, Tobias; Moulaert, Véronique R.M.; Deaking, Charles D.; Bottiger, Bernd W.; Friberg, Hans; Sunde, Kjetil & Sandroni, Claudio. 2015b, European Resuscitation Council and European Society of Intensive Care Medicine Guidelines for Post-resuscitation Care 2015 Section 5 of the European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015, *Resuscitation*, vol.95, s.202–222. Tillgänglig: [https://cprguidelines.eu/sites/573c777f5e61585a053d7ba5/content\\_entry573c77e35e61585a053d7baf/573c780e5e61585a083d7bcc/files/S0300-9572\\_15\\_00330-5\\_main.pdf?](https://cprguidelines.eu/sites/573c777f5e61585a053d7ba5/content_entry573c77e35e61585a053d7baf/573c780e5e61585a083d7bcc/files/S0300-9572_15_00330-5_main.pdf?). Hämtad 17.2.2018.
- Ohashi-Fukuda, N.; Fukuda, T. & Yahagi, N. 2017, Effect of pre-hospital advanced airway management for out-of-hospital cardiac arrest caused by respiratory disease: a propensity score-matched study, *Anaesthesia & Intensive Care*, vol.45, nr 3, s.375-383. Tillgänglig: Academic Search Elite (EBSCO). Hämtad 12.1.2018.

- Olasveengen, Theresa M.; de Caen, Allan R.; Mancini, Mary E.; Maconochie, Ian K.; Aickin, Richard; Atkins, Dianne L.; Berg, Robert A.; Bingham, Robert M.; Brooks, Steven C.; Castrén, Maaret; Chung, Sung Phil; Considine, Julie; Bittencourt Couto, Thomaz; Escalante, Raffo; Gazmuri, Raúl J.; Guerguerian, Anne-Marie; Hatanaka, Tetsuo; Koster, Rudolph W.; Kudenchuk, Peter J.; Lang, Eddy; Han Lim, Swee; Løfgren, Bo; Meaney, Peter A.; Montgomery, William H.; Morley, Peter T.; Morrison, Laurie J.; Nation, Kevin J.; Ng, Kee-Chong; Nadkarni, Vinay M.; Nishiyama, Chika; Nuthall, Gabrielle; Yong-Kwang Ong, Gene; Perkins, Gavin D.; Reis, Amelia G.; Ristagno, Giuseppe; Sakamoto, Tetsuya; Sayre, Michael R.; Schexnayder, Stephen M.; Sierra, Alfredo F.; Singletary, Eunice M.; Shimizu, Naoki; Smyth, Michael A.; Stanton, David; Tijssen, Janice A.; Travers, Andrew; Vaillancourt, Christian; Van de Voorde, Patrick; Hazinski, Mary Fran & Nolan, Jerry P. 2017, 2017 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations Summary, *Resuscitation*, vol.121, s.201–214. Tillgänglig: [http://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572\(17\)30675-5/fulltext](http://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572(17)30675-5/fulltext). Hämtad 12.1.2018.
- Ottestad, W.; Bredmose, P.B.; Berve, P.O.; Stave, H.; Farstad, G.; Wik, L. & Sandberg, M. 2016, Prehospital thoracotomy for traumatic cardiac arrest, *Tidsskriftet den Norske Laegeforening*, vol.136, nr 23-24, s.1964-1965. Tillgänglig: PubMed. Hämtad 15.1.2018.
- Pantazopoulos, Charalampos; Iacovidou, Nicoletta; Kouskouni, Evangelia; Pliatsika, Paraskevi; Papalois, Apostolos; Kaparos, Georgios; Barouxis, Dimitrios; Vasileiou, Panagiotis; Lelovas, Pavlos; Kotsilianou, Olympia; Pantazopoulos, Ioannis; Gkiokas, Georgios; Garosa, Clara; Faa, Gavino & Xanthos, Theodoros. 2016, Effect of Erythropoietin on Postresuscitation Renal Function in a Swine Model of Ventricular Fibrillation, *BioMed Research International*, vol.2016, s.1-13. Tillgänglig: Academic Search Elite (EBSCO). Hämtad 13.1.2018.
- Peters, Micah; Godfrey, Christina M.; Khalil, Hanan; McInerney, Patricia; Parker, Deborah & Soares, Cassia Baldini. 2015, Guidance for conducting systematic scoping reviews, *International Journal of Evidence-Based Healthcare*: September 2015, vol.13, nr3, s.141–146. Tillgänglig: <http://www.cfkr.dk/media/353553/Guidance%20for%20conducting%20systematic%20scoping%20reviews.pdf>. Hämtad 20.11.2017.
- Perkins, Gavin D.; Handley, Anthony J.; Koster, Rudolph W.; Castrén, Maaret; Smyth, Michael A.; Olasveengeng, Theresa; Monsieurs, Koenraad G.; Raffay, Violetta; Gräsner, Jan-Thorsten; Wenzell, Volker; Ristagno, Giuseppe & Soar, Jasmeet. 2015, European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation, *Resuscitation*, vol.95, s.81–99. Tillgänglig: [https://cprguidelines.eu/sites/573c777f5e61585a053d7ba5/content\\_en-try573c77e35e61585a053d7baf/573c781e5e61585a053d7bd1/files/S0300-9572\\_15\\_00327-5\\_main.pdf?](https://cprguidelines.eu/sites/573c777f5e61585a053d7ba5/content_en-try573c77e35e61585a053d7baf/573c781e5e61585a053d7bd1/files/S0300-9572_15_00327-5_main.pdf?) Hämtad 16.2.2018.
- Reed, Matthew J.; Gibson, Louise; Dewar, Alistair; Short, Steven; Black, Polly & Clegg, Gareth R. 2017, Introduction of paramedic led Echo in Life Support into the pre-

hospital environment: The PUCA study, *Resuscitation*, vol.112, s.65-69. Tillgänglig: PubMed. Hämtad 14.1.2018.

Reynolds, Joshua C.; Grunau, Brian E.; Rittenberger, Jon C.; Sawyer, Kelly N.; Kurz, Michael C. & Callaway, Clifton W. 2016, Association Between Duration of Resuscitation and Favorable Outcome After Out-of-Hospital Cardiac Arrest: Implications for Prolonging or Terminating Resuscitation, *Circulation*, vol.134, nr 25, s.2084-2094. Tillgänglig: PubMed. Hämtad 14.1.2018.

Ross, Elliot M.; Redman, Theodore T.; Harper, Stephen A.; Mappa, Julian G.; Wampler, David A. & Miramontes, David A. 2016, Dual defibrillation in out-of-hospital cardiac arrest: A retrospective cohort analysis, *Resuscitation*, vol.106, s.14–17. Tillgänglig: PubMed. Hämtad 13.1.2018.

Ruiz de Gauna, Sofía; González-Otero, Digna M.; Ruiz, Jesus & Russell, James K. 2016a, Feedback on the Rate and Depth of Chest *Compressions* during *Cardiopulmonary Resuscitation* Using Only Accelerometers, *PLoS ONE*, vol.11, nr 3, s.1-17. Tillgänglig: Academic Search Elite (EBSCO). Hämtad 12.1.2018.

Ruiz de Gauna, Sofía; González-Otero, Digna M.; Ruiz, Jesus; Gutiérrez, J. J. & Russell, James K. 2016b, A Feasibility Study for Measuring Accurate Chest *Compression* Depth and Rate on Soft Surfaces Using Two Accelerometers and Spectral Analysis, *BioMed Research International*, vol.2016, s.1-7. Tillgänglig: Academic Search Elite (EBSCO). Hämtad 11.1.2018.

Sand, Olav; Sjaastad, Oystein V.; Haug, Egil & Bjålie, Jan G. 2013, Ihminen. Fysiologia ja anatomia. 8.-10.uppl., Sanoma Pro Oy.

Scales, D.C.; Cheskes, S.; Verbeek, P.R.; Pinto, R.; Austin, D.; Brooks, S.C.; Dainty, K.N.; Goncharenko, K.; Mamdani, M.; Thorpe, K.E. & Morrison, L.J. 2017, Pre-hospital cooling to improve successful targeted temperature management after cardiac arrest: A randomized controlled trial, *Resuscitation*, vol.121, s.187-194. Tillgänglig: PubMed. Hämtad 14.1.2018.

Schuerner, Philipp; Grande, Bastian; Piegeler, Tobias; Schlaepfer, Martin; Saager, Leif; Hutcherson, Matthew T.; Spahn, Donat R. & Ruetzler, Kurt. 2016, Hands-Off Time for Endotracheal Intubation during CPR Is Not Altered by the Use of the C-MAC Video-Laryngoscope Compared to Conventional Direct Laryngoscopy. A Randomized Crossover Manikin Study, *PLoS ONE*, vol.11, nr 5, s.1-8. Tillgänglig: Academic Search Elite (EBSCO). Hämtad 12.1.2018.

Shao, Huan & Li, Chun-Sheng. 2017, *Epinephrine* in Out-of-hospital Cardiac Arrest: Helpful or Harmful? *Chinese medical journal*, vol.130, nr 17, s.2112–2116. Tillgänglig: PubMed. Hämtad 13.1.2018.

Skrifvars, Markus. 2016, Uudet elvytysuositukset 2015 – Miten tieteellisestä näytöstä muotoillaan hoitosuositus. *Finnanest*, vol.49, nr 1. Tillgänglig: [http://www.finnanest.fi/files/skrifvars\\_uudet\\_elvytysuositukset.pdf](http://www.finnanest.fi/files/skrifvars_uudet_elvytysuositukset.pdf). Hämtad 3.1.2018.



- Soar, Jasmeet; Nolan, Jerry P.; Böttiger, Bernd W.; Perkins, Gavin D.; Lott, Carsten; Carli, Pierre; Pellis, Tommaso; Sandroni, Claudio; Skrifvars, Markus B.; Smith, Gary B.; Sunde, Kjetil & Deakino, Charles D. 2015, European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 3. Adult advanced life support, *Resuscitation*, vol.95, s.100–147. Tillgänglig: [https://cprguidelines.eu/sites/573c777f5e61585a053d7ba5/content\\_en-try573c77e35e61585a053d7baf/573c78145e61585a083d7bcf/files/S0300-9572\\_15\\_00328-7\\_main.pdf?](https://cprguidelines.eu/sites/573c777f5e61585a053d7ba5/content_en-try573c77e35e61585a053d7baf/573c78145e61585a083d7bcf/files/S0300-9572_15_00328-7_main.pdf?). Hämtad 14.2.2018.
- Song, Lijuan; Wei, Liang; Zhang, Lei; Lu, Yubao; Wang, Kaifa & Li, Yongqin. 2016, The Role of Targeted Temperature *Management* in Adult Patients Resuscitated from Nonshockable Cardiac Arrests: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis, *BioMed Research International*, vol.2016, s.1-10. Tillgänglig: Academic Serach Elite (EBSCO). Hämtad 14.1.2018.
- Sugiyama, A.; Duval, S.; Nakamura, Y.; Yoshihara, K. & Yannopoulos, D. 2016, Impedance Threshold Device Combined With High-Quality Cardiopulmonary Resuscitation Improves Survival With Favorable Neurological Function After Witnessed Out-of-Hospital Cardiac Arrest, *Circulation Journal*, Official Journal of the Japanese Circulation Society, vol.23, nr 80(10), s.2124-32. Tillgänglig: PubMed. Hämtad 14.1.2018.
- Szarpak, Lukasz; Truszcwski, Zenon; Czyzewski, Lukasz; Gaszynski, Tomasz & Rodríguez-Núñez, Antonio. 2016, A comparison of the McGrath-MAC and Macintosh laryngoscopes for child tracheal intubation during resuscitation by paramedics. A randomized, crossover, manikin study, *The American Journal of Emergency Medicine*, vol.34, nr 8, s.1338-1341. Tillgänglig: Pubmed. Hämtad 12.1.2018.
- The Joanna Briggs Institute. 2015, Joanna Briggs Institute Reviewers' Manual: 2015 edition / Supplement. Methodology for JBI Scoping Reviews. Tillgänglig: [https://joannabriggs.org/assets/docs/sumari/Reviewers-Manual\\_Methodology-for-JBI-Scoping-Reviews\\_2015\\_v2.pdf](https://joannabriggs.org/assets/docs/sumari/Reviewers-Manual_Methodology-for-JBI-Scoping-Reviews_2015_v2.pdf). Hämtad 28.9.2017.
- Truhlar, Anatolij; Deakin, Charles D.; Soar, Jasmeet; Khalifa, Gamal Eldin Abbas; Alfonsoz, Annette; Bierens, Joost J.L.M.; Brattebø, Guttorm; Brugger, Hermann; Dunning, Joel; Hunyadi-Anticevi, Silvija; Koster, Rudolph W.; Lockey, David J.; Lott, Carsten; Paal, Peter; Perkins, Gavin D.; Sandroni, Claudio; Thies, Karl-Christian; Zidemanu, David A.; Nolan, Jerry P. 2015, European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 4. Cardiac arrest in special circumstances, *Resuscitation*, vol.95, s.148–201. Tillgänglig: [https://cprguidelines.eu/sites/573c777f5e61585a053d7ba5/content\\_en-try573c77e35e61585a053d7baf/573c78115e61585a053d7bce/files/S0300-9572\\_15\\_00329-9\\_main.pdf?](https://cprguidelines.eu/sites/573c777f5e61585a053d7ba5/content_en-try573c77e35e61585a053d7baf/573c78115e61585a053d7bce/files/S0300-9572_15_00329-9_main.pdf?). Hämtad 16.2.2018.
- Vali, Payam; Chandrasekharan, Praveen; Rawat, Munmun; Gugino, Sylvia; Koenigsknecht, Carmon; Helman, Justin; Mathew, Bobby; Berkelhamer, Sara; Nair, Jayasree; Wyckoff, Myra & Lakshminrusimha, Satyan. 2017, Hemodynamics and gas exchange during chest *compressions* in neonatal *resuscitation*, *PLoS ONE*,

- vol.12, nr 4, s.1-14. Tillgänglig: Academic Search Elite (EBSCO). Hämtad 13.1.2018.
- Van Vledder, Mark G.; Van Waes, Oscar J.F.; Kooij, Fabian O.; Peters, Joost H.; Van Lieshout, Esther M.M. & Verhofstad, Michael H.J. 2017, Out of hospital thoracotomy for cardiac arrest after penetrating thoracic trauma, vol.48, nr 9, s.1865-1869. Tillgänglig: PubMed. Hämtad 14.1.2018.
- Wah, W.; Wai, K.L.; Pek, P.P.; Ho, A.F.W.; Alsakaf, O.; Chia, M.Y.C.; Noor, J.M.; Kajino, K.; De Souza, N.N.A & Ong, M.E.H. 2017, Conversion to shockable rhythms during resuscitation and survival for out-of hospital cardiac arrest, American Journal of Emergency Medicine, vol.35, s.206–213. Tillgänglig: PubMed. Hämtad 14.1.2018.
- Wampler, David; Kharoddb, Chetan; Bolleter, Scotty; Burkett, Alison; Gabehart, Caitlin & Manifolda, Craig. 2016, A randomized control hands-on defibrillation study-Barrier use evaluation, Resuscitation, vol.103, s.37–40. Tillgänglig: PubMed. Hämtad 13.1.2018.
- Wang, Chih-Hung; Huang, Chien-Hua; Chang, Wei-Tien; Tsai, Min-Shan; Yu, Ping-Hsun; Wu, Yen-Wen & Chen, Wen-Jone. 2016, Outcomes of Adult In-Hospital Cardiac Arrest Treated with Targeted Temperature Management: A Retrospective Cohort Study, PLoS ONE, vol.11, nr 11, s.1-13. Tillgänglig: Academic Search Elite (EBSCO). Hämtad 14.1.2018.
- Wei, Liang; Chen, Gang; Yang, Zhengfei; Yu, Tao; Quan, Weilun & Li, Yongqin. 2017, Detection of spontaneous pulse using the acceleration signals acquired from CPR feedback sensor in a porcine model of cardiac arrest, PLoS ONE, vol.12, nr 12, s.1-11. Tillgänglig: Academic Search Elite (EBSCO). Hämtad 14.1.2018.
- Weston, B.W.; Jasti, J.; Lerner, E.B.; Szabo, A.; Aufderheide, T.P.; Colella & M.R. 2017, Does an individualized feedback mechanism improve quality of out-of-hospital CPR?. Resuscitation, vol.113, s.96-100. Tillgänglig: PubMed. Hämtad 15.1.2018.
- Wu, Haidong; Wang, Peng; Li, Yi; Wu, Manhui; Lin, Jiali & Huang, Zitong. 2016, Diazoxide Attenuates Postresuscitation Brain Injury in a Rat Model of Asphyxial Cardiac Arrest by Opening Mitochondrial ATP-Sensitive Potassium Channels, Hindawi Publishing Corporation, BioMed Research International, vol.2016. Tillgänglig: Academic Search Elite (EBSCO). Hämtad 14.1.2018.
- Xu, J.; Li, C.; Li, Y.; Walline, J.; Zheng, L.; Fu, Y.; Yao, D.; Zhu, H.; Liu, X.; Chai, Y.; Wang, Z. & Yu X. 2016a, Influence of Chest Compressions on Circulation during the Peri-Cardiac Arrest Period in Porcine Models, PLoS One, vol.11, nr 11, s.5. Tillgänglig: PubMed. Hämtad 11.1.2018.
- Xu, Jiefeng; Huang, Zeng; Ye, Sen; Wang, Moli; Fang, Ya & Li, Zilong. 2016b, Remote Postconditioning Alone and Combined with Hypothermia Improved Postresuscita-

tion Cardiac and Neurological Outcomes in Swine, BioMed Research International, vol.2016, s.1-8. Tillgänglig: Academic Search Elite (EBSCO). Hämtad 14.1.2018.

Yamanaka, Syunsuke; Huh, Ji Young; Nishiyama, Kei & Hayashi, Hiroyuki. 2017, The optimal number of personnel for good quality of chest *compressions*: A prospective randomized parallel manikin trial, PLoS ONE, vol.12, nr 12, s.1-10. Tillgänglig: Academic Search Elite (EBSCO). Hämtad 13.1.2018.

Yu, Byung Gyu; Oh, Je Hyeok; Kim, Yeomyung & Kim, Tae Wook. 2017, Accurate measurement of chest *compression* depth using impulse-radio ultra-wideband sensor on a mattress, PLoS ONE, vol.12, nr 8, s.1-8. Tillgänglig: Academic Search Elite (EBSCO). Hämtad 12.1.2018.

Zuercher, Patrick; Springe, Dirk; Grandgirard, Denis; Leib, Stephen L.; Grossholz, Marius; Jakob, Stephan; Takala, Jukka & Haenggi, Matthias. 2016, A randomized trial of the effects of the noble gases helium and argon on neuroprotection in a rodent cardiac arrest model, BioMed Central neurology, vol.16, nr 43. Tillgänglig: PubMed. Hämtad 12.1.2018.

\*Källhänvisning enligt instruktioner av publicisten

## BILAGA 1. ÖVERSIKSTSTABELL AV DE INKLUDERADE ARTIKLARNA

Författare, publice-rings år	Titel	Syfte/hypotes	Metod/kontext	Rapporterade primära begränsning	Resultat
Ahn et al. 2017	Effectiveness of feedback with a smartwatch for high-quality chest compressions during adult cardiac arrest: A randomized controlled simulation study	Att undersöka effekten av feedback för bröstkompressioner via en smartwatch under HLR (hjärt-lungräddning)	En prospektiv, randomiserad kontrollerad studie	En simuleringsstudie med en provdocka	HLR-relaterad feedback via en smartwatch kunde bistå med att ge bröstkompressioner med korrekt djup. Detta kunde enkelt användas på patienter med OHCA av räddningsarbetare som bär smartwatches
Becker et al. 2018	An assessment of ventilation and perfusion markers in	Syftet med denna studie var att utvärdera skillnader i direkta och indi-	Denna studie var en retrospektiv genomgång från 1 januari 2014 till	Studien är begränsad till utvärdering av SGA kontra ETT, användning av en enda mekanisk	Ingen skillnad i tecken på ventilation och perfusion och inga skillnader i prehospital ROSC

	out-of-hospital cardiac arrest patients receiving <i>mechanical CPR</i> with <i>endotracheal</i> or <i>supraglottic airways</i>	rekta tecken på ventilation och perfusion hos patienter med hjärtstillestånd som får mekanisk HLR och vars luftväg hanterades av ETT (endotrakeal-tub) eller SGA (supraglottisk luftvägsredskap)	den 31 December 2016	HLR enhet, retrospektiv studiedesign	(återkomst av spontan cirkulation) eller överlevnad hos OHCA patienter om behandlades med ETT eller SGA i kombination med mekanisk HLR.
Bernard et al. 2016	Induction of Therapeutic Hypothermia During Out-of-Hospital Cardiac Arrest Using a Rapid Infusion of Cold Saline: The RINSE Trial (Rapid Infusion of Cold Normal Saline).	Framkallande av terapeutisk hypotermi under HLR på OHCA-patienter genom en snabb IV infusion av stora volymer kall saltlösning jämfördes med standard-behandling för att	Multicenter, randomiserad, kontrollerad studie	Ambulanspersonal och sjukhuspersonal kände till vilken behandlingsmetod patienterna fick, och detta kan ha resulterat i bias när de fattade behandlingsbeslut	Hos vuxna med OHCA som ges en mild terapeutisk hypotermi med en snabb infusion av stora volymer intravenös kall saltlösning under HLR kan det minska andelen ROSC hos patienter med en inledande slagbar rytm, men det fanns ingen tendenser till förbättrade resultat på längre sikt.

		bedöma om denna behandling gav förbättrat resultat			
Castan et al. 2017	Factors associated with delayed defibrillation in cardiopulmonary resuscitation: A prospective simulation study	Att identifiera faktorer som leder till försenade defibrillering av nybörjare inom återupplivning	En prospektiv simuleringssstudie	Hade inte fenotypiska data av patienten, så den individuella skillnaden mellan lyckade och misslyckade återupplivning patienter var okänd	Studien visar att nybörjare inom återupplivning sällan uppnår de rekommenderade tiderna för defibrillering. De största förseningarna observerades när deltagarna fick välja vad de skall göra till näst eller vilken algoritm de skulle följa, och således utförde omfattande luftvägs-hantering innan en livräddande defibrillering. Data ger en första inblick i processen av fördröjande defibrillering och kan användas för att generera nya hypoteser gällande hur man kunde försnabba defibrillering

Cheskes et al. 2017	CPR quality during out-of-hospital cardiac arrest transport	Att jämföra andelen återupplivningar som uppfyller alla HLR kvalitetskrav mellan om återupplivningsplatsen är stillastående eller under transport.	Analys av data över en period på 40 månader från den 1 januari 2013	Korta transporttider, deltagare övervakades högt och utbildad väl	Hög kvalitet på HLR mätvärden var liknande på båda platser (stillastående och transport) av återupplivning. Dessa resultat tyder på att hög kvalitet, manuella kompressioner kan vara utförda av prehospitala leverantörer oberoende av läge
Choi et al. 2016	Extracorporeal life support and survival after out-of-hospital cardiac arrest in a nationwide registry: A propensity score-matched analysis	Denna studie syftar till att avgöra om ECLS (extrakorporeal livstöd) är associerat med bättre överlevnad utfall jämfört med konventionella HLR på nationell nivå	En populationsbaserad, retrospektiv kohortstudie	Fördjupad information om där ECLS utfördes, hur länge genomförandet av ECLS tog, hur framgångsrik reperfusjonsterapi var och hur framgångsrik den terapeutiska hypotermi var kunde inte fångas i projektet	OHCA offer som fick ECLS visade inte bättre överlevnad utfall än de som inte fick ECLS

Cortez et al. 2016	Use of double sequential external defibrillation for refractory ventricular fibrillation during out-of-hospital cardiac arrest	Syftet med denna studie var att beskriva resultatet av prehospital offer med refraktär VF (ventrikel fibrillation) behandlas med DSD(dubbel-sekventiell defibrillering) i inställningen utanför sjukhus	En retrospektiv sammandrag från 1 augusti 2010 till 30 juni 2014	Liten provstorlek, ingen jämförelse studier tillgängliga	DSD kan vara ett annat verktyg att förbättra neurologiskt intakt överlevnad från OHCA
Donnino et al. 2016	Temperature Management After Cardiac Arrest: An Advisory Statement by the Advanced Life Support Task Force of the International Liaison Committee on Resuscitation and the American Heart	Att utvärdera 3 viktiga frågor: (1) kan lätt inducerad hypotermi (eller någon form av riktade temperaturhantering) användas i patienter med koma efter hjärtstillestånd? (2) Om det används, vad är den idea-	En systematisk undersökning	Ingen nämns	Arbetsgruppen rekommenderar riktad temperaturhantering för vuxna med OHCA med en inledande slagbar rytm; en konstant temperatur mellan 32 °C och 36 °C för minst 24 timmar. Liknande förslag görs för hjärtstillestånd på sjukhus med en ej defibrillerbar rytm och OHCA. Arbetsgruppen rekommenderar



	Association Emergency Cardiovascular Care Committee and the Council on Cardiopulmonary, Critical Care, Perioperative and Resuscitation.	liska tidpunkten för ingripande? (3) Om det används, vad är den optimala varaktigheten av ingripande?			prehospital kylning med snabb infusion av stora mängder kallt intravenös vätska.
Eichhorn et al. 2017	Corpuls CPR Generates Higher Mean Arterial Pressure Than LUCAS II in a Pig Model of Cardiac Arrest	Syftet med studien är att jämföra effekterna av Corpuls apparat med den kliniskt etablerade LUCAS II apparat på ett försöksdjur (gris) med hjärtstillestånd	Ett klinisk försök på svin	Användbarheten av information som erhålls från NIRS (nära infraröd spektroskopi) mätningar under återupplivning kan begränsas utan föregående baslinjen mätningar, som ofta är fallet i verkliga nödsituationer	Corpuls HLR apparat var motsvarande eller bättre till LUCAS II systemet gällande blodtryck och flöde under återupplivning på en försöksgris med hjärtstillestånd. Bröstkompressioner med Corpuls HLR apparat genereras betydligt högre MAP (medelartärtryck) jämfört med

					kompressioner med en LUCAS II apparat
El Tawil et al. 2017	Double sequential defibrillation for refractory ventricular fibrillation	Rapport av fall av hjärtstillestånd där dubbla samtidiga extern defibrillering utfördes för refraktär VF	Ett fall rapport	Ingen nämns	Detta fall visar tillämpligheten av dubbla samtidiga extern defibrillering till akut inställning, som ger en enkel och potentiellt livräddande förhållningssätt till refraktärt ventrikelflimmer
Faa et al. 2016	Effects of Erythropoietin Administration on Adrenal Glands of Landrace/Large White Pigs after Ventricular Fibrillation	Att utvärdera effekterna av erythropoietin administration på binjurarna hos ett försöksdjur (svin) av ventrikelflimmer och återupplivning	Ett klinisk försök på 20 svin	Detta är en djurstudie och extrapolering till människor bör göras med försiktighet	EPO behandling under återupplivning av svin med VF har en klart skyddande effekt på binjurarna
Fiala et al. 2017	EMT-led laryngeal tube vs. face-mask ventilation during	Att undersöka subjektivt bedömda enkel hantering (LT-laryngeal tube	Öppna prospektiv randomiserad	Begränsningar av vår studie uppstår från det	Ambulanssjukvårdare föredragit LT ventilation till BVM ventilation under förstudien träning,

	cardiopulmonary resuscitation - a multicenter prospective randomized trial.	införande, tät förslutning) och effekten av ventilation (bröstet stiger synligt, inga läckage) med LT jämfört med BVM(bag-valve mask) ventilation som utförts av ambulanssjukvårdare efter förstudien utbildning och under HLR i OHCA	multicenter studie, som genomfördes från september 2012 till februari 2014	faktum att studien genomfördes i ett urval på OHCA patienter insamlade från sex olika centra	men på plats sågs ingen skillnad i effekt och ventilation säkerhet resultatet. Resultaten tyder på att LT ventilation av ambulanssjukvårdare under OHCA inte är bättre än BVM ventilation och att LT inte kan ersätta BVM utbildning. Vi antar att den största fördelen med LT är tillhandahållandet av en alternativ luftväg när BVM ventilation misslyckas. Utbildning i BVM ventilation förblir avgörande i EMT lärlingsutbildning och kan inte ersättas av LT ventilation.
Gates et al. 2017	Prehospital randomised assessment of a mechanical compression device in out-of-	Att utvärdera effekten på dödlighet med LUCAS-2 apparat i stället för manuell bröst	En pragmatisk, kluster randomiserad studie	Endast 985 (60%) av 1652 patienter randomiserats till gruppen	Det fanns inga tecken på förbättring av 30-dagars överlevnad med LUCAS-2 jämfört med ma-

	hospital cardiac arrest (PARAMEDIC): a pragmatic, cluster randomised trial and economic evaluation	kompression under återupplivning av ambulans kliniker efter OHCA 30 dagar efter händelsen		LUCAS-2 fick mekaniska bröst kompressioner. Vi förväntade oss att LUCAS-2 enheten inte skulle användas i cirka 15% av fallen. Dessa var situationer i vilka användning av LUCAS-2 apparat skulle vara omöjligt eller olämplig och skulle inträffa i klinisk praxis så ofta som de inträffade i rättegången	nuella kompressioner. Våra systematisk genomgång av senaste randomiserade studier tydde inte på att överlevnad eller överlevnad utan betydande funktionshinder kan förbättras genom användning av mekaniska bröst kompressioner
Genbrygge et al. 2016	Regional Cerebral Oximetry During Cardiopulmonary Resuscitation: Useful or Useless?	En översikt av litteraturen angående rSO2 mätningar under HLR och nuvarande kommersiellt tillgängliga apparater	En litteraturstudie mellan augusti 2013 och maj 2014	Ingen nämns	Litteraturen visar att rSO2 (regional cerebral pulsoximetri) har potential att tjäna flera roller som neuromonitoring verktyg under

					HLR och även att vägleda nervskyddande terapeutiska strategier
Goto et al. 2016a	Duration of Prehospital Cardiopulmonary Resuscitation and Favorable Neurological Outcomes for Pediatric Out-of-Hospital Cardiac Arrests: A Nationwide, Population-Based Cohort Study.	Syftet är att fastställa förhållandet mellan varaktigheten av prehospital HLR av ambulanspersonal och post-OHCA utfall	En rikstäckande, population-baserad kohortstudie	På grund av den retrospektiva karaktären av studien saknade data detaljnivån som krävs för att utföra ytterligare riskjustering för 30 dagars resultat	Prehospital akutvårdare-initierade HLR varaktighet för pediatrik OHCA:s var självständigt och omvänt förknippas med 30 dagars gynnsamma resultat. Varaktigheten av prehospital akutvårdare-initierade HLR, bortom vilken chansen för 30 dagars gynnsamma resultat minskade till < 1%, var 42 minuter. Dock skiljde HLR varaktighet att uppnå denna andel av resultat baserat på initial rytm. Ytterligare forskning krävs för att belysa lämpliga HLR varaktighet för

					pediatrik OHCA:s, inklusive i sjukhus HLR tid
Goto et al. 2016b	Relationship Between the Duration of Cardiopulmonary Resuscitation and Favorable Neurological Outcomes After Out-of-Hospital Cardiac Arrest: A Prospective, Nationwide, Population-Based Cohort Study.	Syftet är att fastställa förhållandet mellan HLR varaktighet och post-OHCA resultat	En rikstäckande, population-baserad, observationsstudie mellan 1 januari 2011 och 31 December 2012	Studien utvärderar inte behandlingar i sjukhus, såsom inducerad hypotermi, ECPR och administrering av läkemedel (t.ex adrenalin), vilket kan ha påverkat resultaten	HLR varaktighet var självständigt och omvänt associerade med gynnsamma 1-monad neurologiska utfall. Kritiska prehospital HLR varaktighet för OHCA var 35 minuter hos patienter med primär slagbar rytmer och pulslös elektriska aktiviteten och 42 minuter hos dem med inledande asystoli
Gyory et al. 2017	The Efficacy of LUCAS in Prehospital	Studien hypotes är att LUCAS inte kan ge bröstkompressioner konsekvent och med	En crossover-kontrollerad studie	Eftersom detta var en studie med en docka, är det oklart vad de verkliga effekterna skulle	LUCAS hade en högre frekvens av adekvat kompressioner och minskade totala händer av-tiden jämfört med manuell HLR. Bröst

	Cardiac Arrest Scenarios: A Crossover Mannequin Study.	hög kvalitet (utifrån HLR riktlinjer) ifall patienten är i rörelse på grund av transport.		vara på behandlingsresultaten	kompressionskvalitet kan vara bättre att använda en mekanisk apparat när patienten är i rörelse på grund av transport vid prehospital hjärtstillestånd
Hagiwara et al. 2017	Does the number of emergency medical technicians affect the neurological outcome of patients with out-of-hospital cardiac arrest?	Det är en hypotes att antalet ambulanssjukvårdare i ambulansen påverkar neurologiska utfallet av patienter med OHCA	En prospektiv, observationell studie mellan januari 2012 och mars 2013	SOS-KANTO studien 2012 var en stor, prospektiv kohortstudie på OHCA. Denna studie innehöll inte alla sjukhus med en akut center i KANTO-området i Japan. Därför skulle en randomiserad dubbelblind studie vara nödvändiga i framtiden	Det fanns inga bevis för att bekräfta hypotesen att förekomsten av två eller flera ambulanssjukvårdare i ambulansen leder till ett bättre resultat för patienter med OHCA än en ambulanssjukvårdare. Antal av ambulanssjukvårdare i en ambulans påverkade inte andelen ROSC, överlevnad eller neurologiska utfall hos patienter med OHCA
He et al. 2016	Combining Amplitude Spectrum Area with Previous Shock	Syftet med studien var att undersöka huruvida	Retrospektiva data analys studie	Hade ingen fenotypisk data av patienten, så den individuella skillnaden	Att kombinera AMSA med tidigare chock information med användning av neurala nätverk

	Information Using Neural Networks Improves Prediction Performance of Defibrillation Outcome for Subsequent Shocks in Out-Of-Hospital Cardiac Arrest Patients	kombinering av VF vågform funktionen amplitud spektrum område (AMSA) med tidigare chock information med hjälp av neurala nätverk kan förbättra prestanda av defibrillering förutsägelse i OHCA patiente		mellan lyckade och misslyckade återupplivning patienter var okänd	kraftigt förbättrar prognos på defibrillering utfallet för efterföljande chocker. Den föreslagna metoden därför kan ge en realtid strategi för enskild återupplivning speciellt i efterföljande försök att uppnå optimal defibrillering
Huang et al. 2016	Urocortin Treatment Improves Acute Hemodynamic Instability and Reduces Myocardial Damage in - Cardiac Arrest Myocardial Dysfunction	Denna studie testade hypotesen att urocortin behandling kan förbättra akuta hemodynamiska instabilitet och minska hjärtinfarkt skador i post- hjärtstillestånd myokardiell dysfunktion, i en preklinisk inställning	En klinisk studie på råttor	Hjärtstillestånd var inducerade till friska djur med syrebrist och uppstod som en icke-ventrikelflimmer modell	Urocortin behandling kan förbättra akuta hemodynamiska instabilitet samt minska hjärtinfarkt skador i post- hjärtstillestånd myokardiell dysfunktion



Kawano et al. 2017	Prehospital sodium bicarbonate use could worsen long term survival with favorable neurological recovery among patients with out-of-hospital cardiac arrest	Syftet med denna studie är att undersöka sambandet mellan prehospital SB (natriumbikarbonat) och både överlevnad och god neurologisk återhämtning till utskrivning från sjukhus bland icke-traumatiska OHCA patienter. Dessutom avsett vi ytterligare att bedöma effekten av SB på dem med en långvarig försök till återupplivning	En provins-vid populationsbaserade observationsstudier studie från 2005 – 2016	Variationer i följande av AHA riktlinjer angående befolkningskarakteristisk och medicinsk hantering	OHCA patienter med prehospital SB administrationen associerade med sämre överlevnad och neurologiska utfall till utskrivning från sjukhus
Koller et al. 2016	Perishock Pause Intervals and Rearrest after Out-of-Hospital Cardiac Arrest	Att undersöka sambandet mellan chock-pausintervaller och nya hjärtstillestånd	Analys av data	Studien undersökte endast den processuella utan-flöde tiden som omger chock leverans.	Ökad längd på chock-pauser korrelerade med minskad sannolikhet för nya hjärtstillestånd, men

				Studien har inte undersökt andra saker som orsaker utan-flöde tid, till exempel puls kontroller, ventilationsavbrott eller om patienten är i rörelse	endast när chock-paus intervallerna var begränsad till 30 s eller mindre. Chock-pauser och nya hjärtstillestånd var inte korrelerade när alla varaktigheter av chock pauser beaktades
Kuden-chuck et al.2016	Amiodarone, Lidocaine, or Placebo in Out-of-Hospital Cardiac Arrest	För att lösa ett kunskapsglapp, jämförde vi effekterna av amiodaron, lidokain och placebo på överlevnad till utskrivning från sjukhus efter hjärtstopp utanför sjukhus på grund av chock-refraktärt ventrikelflimmer eller pulslös ventrikulär takykardi	Randomiserad, dubbelblind studie	Urval partiskhet kan ha påverkat studie registrering	Behandling med amiodaron eller lidokain resulterade inte i en signifikant högre frekvens av överlevnad till utskrivning från sjukhus eller gynnsamma neurologiska utfallet vid utskrivning än med placebo efter ut sjukhus hjärtstopp orsakades av chock-refraktär ventrikelflimmer eller pulslös ventrikulär takykardi. Det fanns också inga signifikanta skillnader i dessa resultat mellan amiodaron och lidokain

Kurz et al. 2016	Association of advanced airway device with chest compression fraction during out-of-hospital cardiopulmonary arrest	Syftet med denna studie var att utvärdera effekten av avancerade luftväg hantering apparattyp på CCF (— tid med aktiva hjärtkompressioner) i OHCA med användning en impedans ventil och en tidig vs. fördröjd analys (PRIMED) studie	Denna studie var en sekundär analys av prospektivt insamlade data som en del av den ROC PRIMAS studie. ROC är en multicenter forskarnätverket i Nordamerika där ut sjukhus och kliniska insats prövningar utförs med fokus på hjärtstillstånd och traumatisk skada. ROC består av mer än 250 akutvård byråer sprids	Medan dessa data var en del av den ROC PRIMAS studie, var det inte utformade eller avsedda att utvärdera avancerad luftväg hantering tekniker	SGA införande var associerade med en högre före införande CCF än ETI och skillnaden kvarstod efter luftvägarna införande oberoende av presentera rytm. Dock de faktiska skillnaderna var så liten, att det i samband med dessa observationsstudier, sekundär analys, är oklart om denna representerar en kliniskt signifikant skillnad
---------------------	---	--	---	---	--

			bland 10 sam- hällen		
Li et al. 2016a	Exhaled CO <sub>2</sub> Parameters as a Tool to Assess Ventilation-Perfusion Mismatching during Neonatal Resuscitation in a Swine Model of Neonatal Asphyxia	Vi hade en hypotes att ETCO <sub>2</sub> och PECO <sub>2</sub> under HLR korrelerade med hemodynamiska förändringar och föregick återlämnande av spontan cirkulation (ROSC) i ansträngda nyfödda kulingar	En klinisk provning på sjutton kulingar	Alla kulingarna hade redan gått från foster. till neonatalstadiet, vilket begränsar möjligheterna att tillämpa kunskapen till återupplivning vid förlossning.	Data tyder på att kontinuerlig övervakning av ETCO <sub>2</sub> , VCO <sub>2</sub> och PECO <sub>2</sub> under kompressioner har potential för att bli en icke-invasiv mätning för att indikera ROSC, prediktion av utfall hos nyfödda som kräver kompressioner och avgöra om återupplivning ansträngningar kunde avbrytas
Li et al. 2016b	Return of spontaneous Circulation Is Not Affected by Different Chest Compression Rates Superimposed with Sustained Inflation	Vårt mål var att fastställa huruvida olika kompression takt under SI-ihållande uppblåser (administration av ansiktsmask eller nasofaryngealt tub med	Klinisk provning med tjugotvå nyfödda kulingar	Kulingarna var ned-sövda, intuberade och hade redan övergått från fetala till neonatalt stadium	Med en högre kompression takt under SI inte gav någon fördel på ROSC, överlevnad eller hemodynamiska återvinning vid neonatal återupplivning i ett svin asfyxi

	during Cardiopulmonary Resuscitation in Newborn Piglets	en hög topp tryck på 20-25 cm H <sub>2</sub> O, underhålls för 10-15 s) minska tiden till retur av spontan cirkulation (ROSC) och förbättra hemodynamiska återvinningen. Vi hade en hypotes att med en hastighet av 90/min skulle uppnå en liknande tid till ROSC och överlevnad jämfört med att använda 120/min			
Lin et al. 2016	Early Administration of Glutamine Protects Cardiomyocytes from Post-Cardiac Arrest Acidosis	Vi syftar till att analysera om tidig administrering av glutamin kan förbättra överlevnad och skydda hjärtmuskelceller	En klinisk studie på 40 råttor	Orsakerna till post-hjärtstillestånd acidosis är komplexa och detaljerade mekanismer involverade analyserades inte i denna studie	Tidig administrering av glutamin ökade varaktigheten för överlevnad i en djurmodell av post-hjärtstillestånd acidosis. Viktigare, glutamin minskade hjärtmuskelcellen apoptos och ökade dessa

		lerna från post-hjärtstillestånd acidosis med hjälp av djur- och cell modeller			cellers funktion på en låg pH-nivå
Lopez et al. 2016	Different Respiratory Rates during Resuscitation in a Pediatric Animal Model of Asphyxial Cardiac Arrest	Studiens hypotes är att en andningsfrekvens på 10 rpm under HLR kan vara otillräckligt för mindre barn, sedan yngre barn behöver högre andningsfrekvens för tillräcklig ventilation. Högre andningsfrekvens under HLR kunde uppnå bättre syresättning och ventilation utan att negativt påverka hemodynamik och förbättra ROSC antal	En randomiserad kontrollerad experimentell klinisk studie hos 46 kultingar	Kultingarna var intuberade före HLR, således resultatet inte helt överförs till icke-intuberade patienter som mottar BSL	Vår studie bekräftar hypotesen att högre RR uppnå bättre syresättning och ventilation utan att påverka hemodynamik, karotid blodflödet eller cerebral syresättning. Trots att det fanns en positiv tendens, vi kan inte avsluta  att en högre andningsfrekvens är associerade med bättre ROSC antal

Lopez et al. 2017	Comparison between manual and mechanical chest compressions during resuscitation in a pediatric animal model of asphyxial cardiac arrest	Syftet med denna studie var att jämföra effektiviteten av manuella och mekaniska bröstkompressioner med Thumper apparat på en djurmodell för pediatriskt hjärtstillestånd	En randomiserad och kontrollerad experimentell klinisk studie med 50 kulingar	Resultat från experimentella djurstudier måste tolkas med försiktighet, en gris har en köl-formad bröstorg och spädbarn har en mer rundad bröstorg	I en pediatrik djurmodell av hjärtstillestånd, mekaniska bröstkompressioner med en Thumper apparat producerad lägre överlevnad antal än manuell bröstkompression, utan skillnader i hemodynamiska och respiratorisk parameters
MacLeod et al. 2017	Comparative effectiveness of antiarrhythmics for out-of-hospital cardiac arrest: A systematic review and network meta-analysis	Att bedöma användningen av antiarytmiska mediciner för patienter som upplever hjärtstillestånd utanför sjukhus (OHCA)	Elektroniska databas sökning av randomiserade kontrollerade studier (RCT)	Det var över 3 decennier mellan första (1981) och den senaste (2016) studie, vilket ger mindre väsentliga variationer såsom skillnader i HLR protokoll	Amiodaron och lidokain var de enda ämnen som hade samband med förbättrad överlevnad till sjukhus. För resultaten viktigast för patienter, överlevnad till utskrivning från sjukhus och neurologiskt intakta överlevnad var ingen antiarytmiska övertygande överlägsen någon annan eller till placebo

Martinell et al. 2017	Mild induced hypothermia and survival after out-of-hospital cardiac arrest	Vårt primära mål var att analysera effekten på 30-dagars överlevnad från mild inducerad hypotermi genom att jämföra den med ingen mild inducerad hypotermi	En retrospektiv studie i ett svenskt samhälle från 2003-2015	Temperaturrekommendationerna för mild hypotermi har ändrats över tid på utvalda sjukhus i Göteborg. Åren 2003 – 2011 var det 32 ° C till 34 ° C under 24 h; 2011 –2012 deltog sjukhusen i en Target temperatur Management (TTM) studie där patienterna randomiserades till antingen 33 ° C eller 36 ° C under 24 h och under den senaste perioden. 2013 – 2015 det var 36 ° C under 24 h	Mild hypotermi behandling jämfört med ingen mild hypotermi hade inget signifikant samband med ökad 30-dagars överlevnad efter OHCA bland 871 medvetslösa patienter på sjukhus efter återupplivning från OHCA
-----------------------	--	--	--	--	--



Modi et al. 2017	Intranasal post-cardiac arrest treatment with orexin-A facilitates arousal from coma and ameliorates neuroinflammation	Att rikta den orexiner-giska vägen via intranasal orexin-A (ORXA) behandling kunde förbättra uppvakning från koma och minska produktionen av proinflammatoriska cytokiner, vilket resulterar i bättre resultat efter återupplivning	En klinisk studie på råttor	Ingen nämns	Gynnsamma resultat från intranasala ORXA behandling kunde lägga grunden för en terapeutisk-klinisk behandlingsmetod för post-hjärtstillestånd koma
Mosca et al. 2016	Duration of conventional cardiopulmonary resuscitation prior to extracorporeal cardiopulmonary resuscitation and survival among	Syftet med denna studie var att utvärdera sambandet mellan överlevnad och varaktigheten av konventionell hjärt-lungräddning (CCPR) före extrakorporeal hjärt-lungräddning	En retrospektiv analys	Liten provstorlek	Denna studie fann ingen signifikant skillnad efter 30 dagar, sjukhus utskrivning eller 1-års överlevnad för patienter som fick antingen < 45min eller > 45min CCPR. Det är rimligt att valet av patient baserat på reversibiliteten av sjukdomen är mest bestämd

	adult cardiac arrest patients	(ECPR) och möjliga störfaktorer			av överlevnad när ECPR inleds inom en rimlig tidsram (< 60min)
Nagakawa et al. 2017	Novel CPR system that predicts return of spontaneous circulation from amplitude spectral area before electric shock in ventricular fibrillation	Amplitud spektrala området (AMSA), ett index för att analysera ventrikelflimmer (VF) vågformer, är trodde att förutsäga återlämnande av spontan cirkulation (ROSC) efter elchocker, men dess giltighet är obekräftade	En retrospektiv studie	Ingen nämns	Efter chock ROSC förutspåddes korrekt genom att lägga AMSA till AMSA1. AMSA-baserade ROSC förutsägelse tillämpar elchocker till endast de patienterna med hög sannolikhet för ROSC, istället för att avbryta bröstkompressioner och leverera onödiga chocker till patienter med låg sannolikhet för ROSC
Nagao et al. 2016	Duration of Pre-hospital Resuscitation Efforts After Out-of-Hospital Cardiac Arrest	Vi bedömde prehospital återupplivning varaktighet för neurologiskt intakta överlevnad hos alla vuxna patienter med	En prospektiv, rikstäckande, populationsbaserad studie i Japan mellan den 1 januari	I alla epidemiologiska studier, data integritet, giltighet och fastställelse partiskhet är potentiella begränsningar	På grundval av tidsintervaller från grupperna defibrillerbar rytm, skall prehospital återupplivning ansträngningar fortgå i minst 40 minuter i alla vuxna

		åskådare-bevittnade OHCA	2005 och den 31 December 2012		med åskådare-bevittnade ut sjukhus hjärtstopp
Nehme et al. 2017	Manual Versus Semiautomatic Rhythm Analysis and Defibrillation for Out-of-Hospital Cardiac Arrest	Vi hade en hypotes att semi-automatiserad defibrillator skulle minska tiden till första chock och leda till högre antal för kardioversion och överlevnad jämfört med en manuell strategi	En tidsserieanalys mellan oktober 8, 2012, och den 30 juni 2015	Vi inte hade specifika uppgifter av i sjukhusvård variabler såsom terapeutisk hypotermi och koronar intervention	En OHCA behandlingsprotokoll som använder SAED av ambulanspersonal ledde till en betydande minskning av överlevnad utfall jämfört med manuell rytm analys och defibrillering. Även om SAED förbättrade tiden till första chock, detta inte betydde högre antal för framgångsrik kardioversion eller prehospital ROSC. Även om våra data stöder användning av en manuell defibrillering protokoll, kan pågående team utbildning i rytm erkännande och HLR under defibrillator laddning bidra till att ytterligare minska tiden till första

					chock och begränsa avbrott som är associerad med manuell rytm analys
Nie et al. 2016	Prehospital therapeutic hypothermia after out-of-hospital cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis	Att bedöma påverkan av prehospital terapeutisk hypotermi som induceras av infusion iskalla vätskor på överlevnad, neurologiska utfall och negativa effekter av patienter med OHCA	En systematisk studie och en metaanalys	De inkludera studierna var inte blindad	Prehospital terapeutisk hypotermi som induceras av intravenös infusion av iskalla vätskor i patienter med hjärtstopp utanför sjukhus minskade kroppstemperatur på sjukhuset ankomst men förbättra inte överlevnad till utskrivning från sjukhus och gynnsamma neurologiska utfall. Iskall vätska infusion ökade inte incidensen av lungödem men ökade incidensen av åter-hjärtstillestånd

Ohashi-Fukuda et al. 2017	Effect of pre-hospital advanced airway management for out-of-hospital cardiac arrest caused by respiratory disease: a propensity score-matched study	Syftet med vår studie var att undersöka huruvida prehospital avancerade luftvägshantering förknippas med gynnsamma resultat av OHCA orsakas av respiratorisk sjukdom	Rikstäckande, populationsbaserade studie i Japan från 1 januari 2005 till 31 December 2012	Generaliserbarhet av våra resultat till andra länder är osäkert. Inga kvalitativa data relaterad till prehospital avancerade luftvägshantering erhöles	Prehospital avancerade luftvägshantering var associerade med dålig neurologiska utfallet efter OHCA orsakas av luftvägssjukdomar
Ottestad et al. 2016	Prehospital thoracotomy for traumatic cardiac arrest	Artikeln beskrivs att återupplivande torakotomi har en plats i en specialist-prehospital akutsjukvård, också i Norge	Forskningsartikel	Ingen nämns	För de senaste 20 åren, har prehospital återupplivande torakotomi utförs på utvalda patienter med traumatiska hjärtstopp bidragit till högre överlevnad med intakt neurologisk funktion. Prehospital återupplivande torakotomi är ett ingrepp som kan rädda liv i en situation där andra behandlingar har visat sig fruktlösa

Pantazopoulos et al. 2016	Effect of Erythropoietin on Postresuscitation Renal Function in a Swine Model of Ventricular Fibrillation	Att undersöka effekten av EPO administration på post-resuscitation njurfunktion	En klinisk provning på 24 svin	Liten provstorlek och hjärtstillestånd som induceras av ventrikelflimmer	Administrering av EPO skyddade svin från post-resuscitation akut njurskada
Reed et al. 2017	Introduction of paramedic led Echo in Life Support into the pre-hospital environment: The PUCA study	Kan prehospital sjukvårdare utföra tillfredsställande prehospital Echo in Life Support (ELS) under 10 s puls kontrollera fönstret och påverkar prehospital ELS negativt i hjärtstillestånd vården	Prospektiv observationsstudie	Studien begränsades av ofullständiga uppgifter i alla de tre datamängderna (RRG hjärtstillestånd registret, ELS ultraljud videor och ELS videokameror) av denna studie	Ambulanspersonal kan få bra ELS i prehospital miljö men detta kan leda till längre händer av bröstet tiden och möjligen mindre puls och monitor övervakning än rekommenderas. Framtida studier kommer att behöva bevisa antingen förbättrade resultat eller en fördel från att identifiera patienter hos vilka ytterligare återupplivning och transport är meningslöst, innan

					ELS är allmänt antas i de flesta prehospitat system
Reynolds et al. 2016	Association Between Duration of Resuscitation and Favorable Outcome After Out-of-Hospital Cardiac Arrest: Implications for Prolonging or Terminating Resuscitation	Vi uppskattade effekterna av återupplivning varaktighet på sannolikheten för positivt funktionella resultat i OHCA	En stor, multicenter studie	Av identifierad arten av detta dataset gjorde det omöjligt att göra plats-specifika jämförelser eller justera för regionala variation eller kluster	Varje spelad minut av återupplivning är självständigt associerade med lägre odds på gynnsamma funktionella resultat vid utskrivning från sjukhus. De med gynnsamma fall funktioner (defibrillerbar primär hjärtrytm, åskådare HLR, bevitnat hjärtstopp) var dock mer sannolikt att överleva med gynnsamma funktionella resultatet efter längre HLR, och garanterar tidig övervägande av nya terapier såsom E-HLR. Återupplivning varaktighet i avsaknad av ROSC bör inte användas som ett ad hoc-kriterium för TOR(upsägning av

					återupplivning). I den nuvarande modellen av OHCA återupplivning i Nordamerika få ha sannolikt gynnsamma resultat efter 47 minuter HLR
Ross et al. 2016	Dual defibrillation in out-of-hospital cardiac arrest: A retrospective cohort analysis	Syftet med vår studie är att avgöra om prehospital dubbel defibrillering (DD) är associerade med bättre neurologiskt intakta överlevnad i ute-av-sjukhuset hjärtstopp	Studien är en retrospektiv analys mellan januari 2013 och December 2015	Detta är en observationsstudie och benägna att urval partiskhet	Inget samband hittades med neurologiskt intakta överlevnad. Fall-kontroll studier behövs för att ytterligare utvärdera effekten av DD i inställningen prehospital
Ruiz de Gauna et al. 2016a	Feedback on the Rate and Depth of Chest Compressions during Cardiopulmonary Resuscitation Using Only Accelerometers	Syftet var att studera riktigheten av tre metoder baserade enbart på acceleration signal att ge feedback på komprimeringstakt och djup	En provdocka studie	Algoritmerna utvärderades med hjälp av en enda dockan under idealiska laboratorieförhållanden	Korrekt feedback på bröst kompressioner djup och hastighet under HLR är möjligt när man använder bara bröst acceleration signalen. Apparater baserade endast på accelerometrar är kanske enklare och billigare än



					kommersiella befintliga apparater. Trots de uppmuntrande resultaten i en simulerat fallet, ytterligare forskning bör dock genomföras att bedöma utförandet av dessa algoritmer med kliniska data
Ruiz de Gauna et al. 2016b	A Feasibility Study for Measuring Accurate Chest Compression Depth and Rate on Soft Surfaces Using Two Accelerometers and Spectral Analysis.	Att bedöma prestandan hos en ny algoritm för att mäta kompressioner djup och takt baserad på två accelerometrar i simulerade återupplivning scenario	En provdocka studie	Kliniska tillämpligheten av vårt förslag skulle kräva prospektiv valideringsstudier med HLR experter, fler ytor och olika patienter	Systemet beskrivet i denna studie förutsatt korrekt feedback på bröst kompression djup och hastighet under HLR administrerade på två typer av madrasser, skum och fjädrad, med två accelerometrar och spektralanalys av den accelererarterationen. Fel vid uppskattning av komprimering djup var betydligt minskat med respekt som rapporterats med en enda accelerometer. Vår lösning

					undvikande överskattning av komprimering djup när HLR utförs på mjuka ytor. Kvaliteten på bröst kompressioner i dessa scenarier kan därför förbättras till att följa återupplivning riktlinjer rekommendation
Scales et al. 2017	Prehospital cooling to improve successful targeted temperature management after cardiac arrest: A randomized controlled trial	För att avgöra om prehospital kylning av ambulanspersonal leder till högre antal för 'framgångsrik TTM-riktade temperatur management', definierat som att uppnå en måltemperaturen 32-34° c inom 6 timmar av sjukhus ankomsttid	En randomiserad kontrollerad studie	Studien uppnådde inte förväntade urvalets storlek	Prehospital kylning initierat 5 minuter efter ROSC ökade inte antal för att uppnå en måltemperaturen 32-34° c inom 6 timmar av sjukhus ankomst men var säkert och ökad tillämpning av TTM på sjukhus

Schuerner et al. 2016	Hands-Off Time for Endotracheal Intubation during CPR Is Not Altered by the Use of the C-MAC Video-Laryngoscope Compared to Conventional Direct Laryngoscopy. A Randomized Crossover Manikin Study	Jämföra händer av-tid och intubation framgången med direkt laryngoskopi med video-laryngoskopi C-MAC	En randomiserad provdocka studie	Detta är en provdocka studie, som inte kan tillräckligt härma mänskliga luftvägarna under verkliga HLR förhållanden	C-MAC videolaryngoskop var inte överlägsen jämfört med konventionella, direkt laryngoskopi att säkra luftvägarna i HLR situation. Fastän detta inte har specifikt undersökts i denna studie, användning av video laryngoskopi, såsom C-MAC, är förmodligen inte nödvändigt i lätt att hantera luftvägarna, men kan vara mer fördelaktigt att övervinna svår luftväg, som den omvandlar en potential "blind intubation" in en intubation under visuell kontroll
Shao&Li 2017	Epinephrine in Out-of-hospital Cardiac Arrest: Helpful or Harmful?	Målet är att granska är användningen av intravenöst adrenalin, enligt	En systematisk studie från kliniska randomiserade prövningar,	Ingen nämns	Administrationn av adrenalin var associerade med förbättrad kortsiktig överlevnad (ROSC).

		nuvarande hjärtstillestånd riktlinjer till hjälp eller skadliga	meta-analyser, riktlinjer och senaste studier som valdes ut för granskning		Det verkar dock att användningen av adrenalin är associerade med ingen fördel på överlevnad till utskrivning från sjukhus eller överlevnad med gynnsamma neurologiska utfallet efter OHCA, och det kan ha en skadlig effekt. Större placebo-kontrollerade, dubbel-blind, randomiserad kontroll studier krävs för att slutgiltigt fastställa effekten av adrenalin
Song et al. 2016	The Role of Targeted Temperature Management in Adult Patients Resuscitated from Nonshockable Cardiac Arrests: An Updated Systematic	Vi syftar till att genomföra en uppdaterad och heltäckande systematisk genomgång och meta-analys på TTM roll i vuxen hjärtstillestånd	En uppdaterad systematisk genomgång och meta-analys för studier publice-	Den övergripande kvaliteten på bevisen var begränsad på grund av det lilla antalet RCTs och liten provstorlek	TTM är associerad med förbättrade kort - och långsiktiga resultat för vuxna patienter återupplivat från ej defibrillerbar hjärtstillestånd. Samtidigt ökar före-

	Review and Meta-Analysis	patienter med ej defibrillerbar primär rytmer	rade mellan januari 2005 och mars 2016		komsten av infektiösa komplikationer för patienter behandlade med hypotermi
Sugiyama et al. 2016	Impedance Threshold Device Combined With High-Quality Cardiopulmonary Resuscitation Improves Survival With Favorable Neurological Function After Witnessed Out-of-Hospital Cardiac Arrest	Det var en hypotes att den aktiva ITD(impedance threshold device; impedans tröskelapparat) skulle förbättra överlevnad med gynnsamma neurologiska utfall i bevitnade utskjutna hjärtstopp patienter när den används med hög kvalitet HLR	Post-hoc analys	Den aktuella studien begränsas av sin post-hoc analys av den inledande ROC PRIMAS studien	En aktiv ITD kombinerat med tillräcklig kvalitet konventionella HLR har potential att avsevärt förbättra överlevnad efter bevitnade hjärtstopp
Szarpak et al. 2016	A comparison of the McGrath-MAC and Macintosh laryngoscopes for child tra-	Vårt mål var att bedöma effekten av HLR (med och utan bröstkompressioner) på framgång och tid till intubation med	Öppen, prospektiv, randomiserad provdocka studie	Bröst kompressioner gjordes genom en mekanisk apparat, som inte	McGrath MAC EMS hjälper ambulanspersonal att intubera en pediatrik docka i hjärtstillestånd scenario på kortare tid och med färre försök än med klassiskt

	cheal intubation during resuscitation by paramedics. A randomized, crossover, manikin study.	Macintosh laryngoskop vs. McGrath video-laryngoskop på en pediatrisk provdocka		används i klinisk praxis hos barn	Mac, både vid pågående eller stoppat kompressioner. McGrath användning med riktiga patienter kunde förbättra HLR kvalitet av ambulanspersonal
Vali et al. 2017	Hemodynamics and gas exchange during chest compressions in neonatal resuscitation	Vi försökte avgöra om hemodynamiska eller gasutbyte parametrar förutspådde lyckat återvändande av spontan cirkulation (ROSC)	En klinisk prövning på lamm	En stor brist är den betydligt mindre antal djur som inte uppnått ROSC, och därför resultaten behöva vara tolkas försiktigt	Hemodynamiska parametrar i neonatal lamm asfyxi modell med övergående cirkulation inte förutsade framgång av ROSC
Van Vled-der et al. 2017	Out of hospital thoracotomy for cardiac arrest after penetrating thoracic trauma	Syftet med denna studie var att bestämma andelen patienter med ROSC och efterföljande överlevnad efter ur sjukhuset torakotomi i Nederländerna	En retrospektiv analys av data som samlas in på alla ut av sjukhuset torakotomier utförde i Nederländerna efter penetrerande trauma	Ingen nämns	ROSC efter ut sjukhuset torakotomi för hjärtstopp på grund av genomträngande bröstkorg skada är genomförbara, men ett betydande antal patienter dör i sjukhuset under återupplivning

			mellan 1 april 2011 och 30 september 2016		fas. Neurologiska intakt överlevnad kan dock vara uppnådd.
Wah et al. 2017	Conversion to shockable rhythms during resuscitation and survival for out-of hospital cardiac arrest	Denna studie syftade till att utvärdera förhållandet mellan första och efterföljande defibrillerbar rytm och -hjärtstilleståndt överlevnad och neurologiska utfall efter OHCA	Multinationella populationsbaserad prospektiv kohort studie	Det kan finnas en risk för felklassificering par-tiskhet eftersom hjärtrytmerna är dynamisk och initial rytm registreras återspeglar kanske inte patientens verkliga initial rytm innan övervakning var tillämpad	Primär defibrillerbar rytm var den starkaste prediktion för överlevnad. Konvertering till efterföljande defibrillerbar rytm förbättrades dock betydligt post-hjärtstillestånd överlevnad och neurologiska utfall. Denna studie tyder på vikten av tidig återupplivning insatser även för initialt ej defibrillerbar rytmer som har prognostisk betydelse och urval av efterföljande post-resuscitation terapi

Wampler et al. 2016	A randomized control hands-on defibrillation study-Barrier use evaluation	Defibrillering är omätbara med en isolerande barriär mellan räddningsarbetare händerna och liket?	Detta var en blindad randomiserad kontroll lik studie som utvärderade detektion av defibrillering under manuell bröstkompression	ngen nämns	Nitrilhandskar och neopren pad förhindrar (99%) varseblivning av defibrillering av ett lik. Brand handskar och kompression dekompression apparat förhindrade varseblivning
Wang et al. 2016	Outcomes of Adult In-Hospital Cardiac Arrest Treated with Targeted Temperature Management: A Retrospective Cohort Study	Studiens syfte är att identifiera om TTM(rikstad temperaturhantering) har gynnsam effekt efter IHCA(hjärtstillestånd i sjukhus) och vilka faktorer som påverkar beslutet att genomföra TTM	En retrospektiv observationsstudie mellan 2006 och 2014	Det är möjligt att patienter som fick TTM krävde mer resurser, inklusive mer erfaren vårdpersonal, och att utfallen av TTM därför var bättre än de patienter som inte fick TTM	TTM kan ha samban med gynnsamt neurologiskt utfall för IHCA patienter, men inte överlevnad, oavsett primär rytmer



Wei et al. 2017	Detection of spontaneous pulse using the acceleration signals acquired from CPR feedback sensor in a porcine model of cardiac arrest	Att undersöka om accelerationssignalerna (ACC) som fås från accelerometer-baserade HLR feedback-sensorer kan användas för att skilja perfusionbara rytmer (PR) från pulslös elektrisk aktivitet (PEA) hos ett försöksdjur (svin) med hjärtstillestånd	Ett klinisk försök på svin	Även om svin ofta använts i forskningen om återupplivning och intensivvård eftersom de delar liknande hjärt- och fysiologiska egenskaper med människor, kan inte den animaliska modell som används i denna studie fortfarande fullt representera klinisk scenarier	ACC signalerna förvärvas från en accelerometer-baserad HLR feedback-sensor kan användas för att upptäcka förekomsten av spontan puls med hög noggrannhet
Weston et al. 2017	Does an individualized feedback mechanism improve quality of out-of-hospital CPR?	För att bedöma huruvida individualiserad HLR feedback ledde till förbättrad HLR kvalitetsmått i prehospital miljö	En retrospektiv studie	Urvalsstorleken i denna studie ger begränsade möjligheter för att känna igen vissa tendenser som statistiskt signifikanta	Enskilda HLR feedback är associerade med marginellt förbättrad kvalitet i HLR i prehospital miljö. Ytterligare utredning med större urvalsstorlek är nödvändigt för att bättre kvantifiera denna effekt

Wu et al. 2016	Diazoxide Attenuates Postresuscitation Brain Injury in a Rat Model of Asphyxial Cardiac Arrest by Opening Mitochondrial ATP-Sensitive Potassium Channels	Vi undersökte om och hur diazoxid kan dämpa hjärnskador efter hjärt-lungräddning (HLR) vid selektiv öppning av mitokondriell ATP-känsliga kalium (mitoKATP) kanaler	En klinisk studie med råttor	Eftersom detta utfördes på en försöksråtta bör försiktighet iakttas när resultaten ska överföras till mänskliga patienter	Diazoxid dämpar hjärnskador vid post-resuscitation, skyddar mitokondriefunktion, hämmar hjärnans cell-apoptos och aktiverar PKC-vägen genom att öppna mitoKATP kanaler. Resultaten ger ny insikt om strategier som kan förbättra den terapeutiska effekten av behandlingar av hjärnskador efter återupplivning
Xu et al. 2016a	Influence of Chest Compressions on Circulation during the Peri-Cardiac Arrest Period in Porcine Models	Syftet med denna studie var att studera påverkan av bröstkompressioner på circulation under perioden peri-hjärtstillestånd	Prospektiv, randomiserad kontrollerad studie på svin	Små djur provstorlek	Bröstkompressioner kan vara skadligt för hemodynamiken i den tidiga post-ROSC fasen. Ju djupare kompressioner var, desto bättre effekt på hemodynamiken under hjärtstillestånd, men desto värre effekter på hemodynamik efter ROSC

Xu et al. 2016b	Remote Postconditioning Alone and Combined with Hypothermia Improved Postresuscitation Cardiac and Neurological Outcomes in Swine	Studiens hypotes var att RIpostC(remote postconditioning) skulle lindra hjärtinfarkt, cerebrala dysfunktioner och organskador efter återupplivning, som ännu skulle kunna förbättras genom en kombination med TH (terapeutisk hypotermi)	En prospektiv, randomiserad, kontrollerad experimentell studie på svin	Man undersökte inte TH skilt för sig. Det är okänt huruvida bättre hjärt- och neurologiska utfall efter HLR skulle uppnås genom den kombinerade RIpostC och TH än de TH ensam	RIpostC bidrog till att förbättra post-resuscitation hjärtinfarkt och cerebrala funktioner och minska sitt organ skador hos ett försökssvin med HLR. Dess kombination med TH förstärkte ytterligare dess skyddande effekter
Yamanaka et al. 2017	The optimal number of personnel for good quality of chest compressions: A prospective randomized parallel manikin trial	Ett försök på att bestämma det optimala antalet personer som behövs för 30 minuters HLR i ett räddningsteam	En prospektiv randomiserad provdocka studie	De flesta av deltagarna har inte tillräcklig klinisk erfarenhet i HLR, skillnaderna mellan hårdheten på en dockas och en mänskans bröst.	En 6 min viloperiod efter 2 minuter kompressioner är mycket viktigt för att upprätthålla kvaliteten på kompressioner under en 30-minuters HLR-cykel. Minst fyra personer behövs för att minska räddarnas trötthet under en 30-minuters HLR cykel när

					teamet består av både kvinnor och män
Yu et al. 2017	Accurate measurement of chest compression depth using impulse-radio ultra-wideband sensor on a mattress	Denna studie utfördes för att bestämma riktigheten av nyutvecklade bröst kompression djup (CCD) mätteknik med hjälp av radar och impuls-radio ultra-wideband (IR-UWB) sensor på en mjuk yta	En provdocka studie	Valideringsstudie med en levande kropp kommer att behövas för att bekräfta huruvida denna teknik skulle kunna verka framgångsrikt	Accelerometern feedback apparat överskattade CCD på skum madrassen,  IR-UWB sensorn kunde mäta CCD exakt, båda på golvet och på skum madrass
Zuercher et al. 2016	A randomized trial of the effects of the noble gases helium and argon on neuroprotection in a rodent cardiac arrest model	Studiens hypotes var att administrering av 50% helium eller 50% argon för 24 h efter återupplivning av hjärtstillestånd förbättrar kliniska och histologiska resultatet	En klinisk studie på 40 råttor	Liten provstorlek	Utbyte av luft med helium eller argon i en 50: 50 luft/syre blandning för 24 h förbättra inte histologiska eller kliniska resultat hos råttor som utsätts för 8 min hjärtstopp

		efter 8 minuter med hjärtstillestånd			
--	--	---	--	--	--